

Version pour Microsoft Flight Simulator, MSFS24

Table des matières

1. LE PROJET : 5

2. GENÈSE DU HAWKER HUNTER 6

3. LE HUNTER EN SUISSE 6

4. GUIDE DE DÉMARRAGE RAPIDE : 7

5. DESCRIPTION TECHNIQUE : 10

a) Versions modélisées : 10

b) Livrées : 10

6. LES ÉLÉMENTS ESSENTIELS : 11

a) Dimension, détails cellule-train-volets-aérofreins-verrière : 11

b) Configuration des 4 versions : 13

7. LE COCKPIT, INSTRUMENTS ET COMMANDES 15

a. Le panneau central : 16

1) Les horizons artificiels : 16
2) Indicateur vitesse et Mach : 17
3) Altimètre et variomètre : 18
4) Le gyrosyn : 19
5) Trim du tangage : 19
6) Température Jet : 20
7) Radar 77 : 20
8) Témoins et indicateurs : 20

b. Panneau central gauche 21

1) Commande Volets d'atterrissage : 21
2) Commandes de vol, aileron, profondeur : 22
3) Commande du train d'atterrissage : 22
4) Aérofrein : 23
5) Témoin alarme hydraulique : 23

c. Panneau central droit : 24

1) Compte tour réacteur : 24
2) Altitude cabine : 25
3) Pression réservoir Oxygène : 25
4) Interrupteurs et témoins : 25

d. Panneau Central Haut : 26

1) Les commandes armement : 26
2) Le viseur : 26
3) Commande Maverick : 27
4) Compteur de g : 27
5) Commande extincteur : 27
6) Chronomètre : 27
7) Compas de secours : 28

e. Panneau extrême gauche : 28

f. Panneau central inférieur : 28

1) Barre des interrupteurs : 29
2) Pression huile : 29
3) Interrupteur d'enclenchement des bougies d'allumage : 29
4) Démarreur : 29

g. Banquette gauche avant :.....30
1) Equipement radio :.....31
2) Trim direction et ailerons :.....32
3) Freins :.....32
4) Interrupteur de rallumage (RELIGHT).....32
5) Levier de puissance :.....33
6) Manette Basse Pression :.....33
7) Pression et chauffage cabine :.....34
8) Sortie train secours et Contrôle temp Jet :.....34
9) Parachute de freinage :.....34
10) Aérofrein contrôle au sol :.....35
11) Fermeture du toit de cabine :.....35
12) Phare d'atterrissage et taxi :.....35
13) Largage toit Cabine :.....36

h. Banquette gauche arrière.....36

i. Banquette droite avant :.....37
1) Oxygène :.....38
2) Panneau carburant :.....38
3) Commandes radar RWS 77 MELPAR :.....38
4) Commandes CHAFF et FLARES :.....39
5) Eclairage cabine :.....39

j. Banquette droite médiane :.....39
1) IFF.....39
2) Commande salve roquettes :.....40
3) Test installation g :.....40

k) Banquette droite arrière :.....40

l) Le manche et ses commandes :.....41

8. SYSTÈMES ET COMPOSANTS :.....42

a) Le réacteur :.....42

b) Installation carburant :.....44

c) Installation hydraulique et servo commandes.....49
1) Alimentation en pression :.....49
2) Freins Maxaret :.....49

3) Aérofreins: 50
4) Volets d'atterrissage : 51
5) Pression Air de secours 51
6) Train d'atterrissage : 52
7) La commande des ailerons : 52
8) Empennage horizontal et gouvernail de profondeur 53

d) Installation électrique 54
1) Les batteries 54
2) Les génératrices 54
3) Les convertisseurs 55
4) Eclairage cabine : 55
5) Eclairage extérieur 56
6) Feux de navigation 56

e) Installation électronique : 57
1) Les radios VHF et UHF : 57
2) L'installation IFF : 58
3) Système d'alerte radar 77 (RWS77 MELPAR : 58
4) Les antennes : 58

f) L'armement : 59
1) Le Viseur : 59
2) Ciné-camera Vinten G-90 N/O: 60
3) Les canons : 60
4) Les Bombes, le BT-9 et le combinateur N/O : 62
5) Les Roquettes N/O : 63
6) Engins guidés SIWA N/O : 63
7) MAVERICK N/O : 64
8) CHAFF et FLARES : 64

9. PERFORMANCES : 66
1) Distances de décollage : 66
2) Vol de montée : 67
3) Vitesse maximum : 68
4) Vitesse minimum : 68
5) Vol transsonique : 69

10. L'ELECTRONIC FLIGHT BAG EFB : 69

11. DROITS D'AUTEUR ET RESTRICTION D'UTILISATION : 69

1. LE PROJET :

Redonner vie à l'histoire très riche de l'AVIATION MILITAIRE SUISSE à l'aide de simulateurs de vol, c'est l'objectif que nous nous sommes fixés. Les participants à cette aventure sont liés par leur passion et leurs connaissances des domaines que sont les simulateurs de vol et l'aventure technique et aéronautique qu'a représenté l'évolution des avions assurant la défense de l'espace aérien Suisse.

Des musées, tels le Musée Clin d'Ailes à Payerne , le Musée de l'aviation militaire et de la défense contre avion de Dübendorf , l'Aviation Museum Altenrhein regorgent d'avions et d'objets anciens ainsi que de documents d'archive. Cependant ces éléments restent statiques et ne peuvent être qu'observés de près ou de loin. Notre but est de pouvoir appréhender ces objets de manière plus vivante et interactive au travers de développements spécifiques pour les simulateurs de vol du marché. Bien que ces derniers soient considérés pour beaucoup comme un jeu, ils nous permettent de redonner vie à des avions, des aérodromes et des techniques de vol et de navigation de l'époque.

Le hasard a fait se rencontrer des anciens pilotes militaires la tête pleine de souvenirs, des anciens techniciens des forces aériennes et des amoureux de l'aviation férus d'informatique. Les idées se sont petit à petit concrétisées et notre groupe de passionnés s'est mis au travail…

L'arrivée du Microsoft Flight Simulator en 2024 nous permet de réaliser nos objectifs avec un réalisme maximum par la qualité des scènes et la modélisation en 3D de l'intérieur et de l'extérieur des avions. Ce manuel décrit notre quatrième réalisation, le Hawker Hunter dans sa version Mk. 58 utilisé par les Forces aériennes suisse de 1958 à 1994. Pour notre réalisation du Hunter MK 58 suisse, nous avons bénéficié des compétences de deux spécialistes :

Benedikt von Arx, pilote militaire qui a piloté le Hunter de 1979 à 1994.

Éric Sommer : technicien des forces aériennes suisses qui a été un spécialiste de l'entretien du Hunter.

Il suit nos réalisations précédentes :







En vente sur la « Marketplace » de MSFS et auprès de SimMarket :

TM

2. Genèse du Hawker Hunter

Le Hunter a bénéficié des avancées technologiques des années 50 dont les plus importantes étaient :

- **Le passage du réacteur à compresseur radial au réacteur à compresseur axial**, qui apportait une amélioration de la relation poussée/poids (réacteur du Venom : De Havilland Ghost poids 1'000 kg, poussée 2'200 kg soit 2.2 kg par kg de poids ; réacteur du Hunter Rolls-Royce Avon d'un poids de 1'310 kg avec une poussée de 4'580 kg soit 3.4 kg poussée par kg de poids) mais aussi une surface frontale nettement inférieure (Ghost 1'346 mm, Avon 907 mm)

- **L'aile en flèche** de 35°, qui offre une combinaison d'avantages en termes de vitesse, de manœuvrabilité, de stabilité, donc très adapté à un avion de chasse transsonique !

- **Le plan horizontal du gouvernail de profondeur mobile** (précurseur du gouvernail de profondeur monobloc) qui permet le vol transsonique en réduisant les effets de compressibilité.

Le Hunter est capable de vol supersonique en piqué. Le 7 septembre 1953, Neville Duke a atteint le record du monde de vitesse de 1 171 km/h avec un Hunter.

Le Hunter fait son premier vol en 1951 est mis en service en 1954, est construit 1'972 exemplaires et 15 versions, il est fort apprécié des pilotes grâce à sa grande manœuvrabilité et robustesse. Il est utilisé par une vingtaine de pays d'abord comme chasseur, puis chasseur bombardier et pour la reconnaissance, le biplace est particulièrement apprécié pour la formation. Le Hunter est l'avion qui a fait partie de la formation de démonstration la plus célèbre : les Black Arrows. Il est retiré du service par le dernier pays utilisateur (le Liban) en 2014. Quelques Hunter volent encore en version civile.

En 2025, il reste encore 72 Hunter en état de vol dans le monde. Ils sont opérés civilement, mais servent souvent comme avions cibles pour les forces aériennes, par exemple en Angleterre, au Canada et aux États-Unis.

De plus, 47 Hunter sont exposés dans divers musées partout dans le monde.

Aéronefs comparables : Dassult Mystère IV, F-86 Sabre, Mikoyan Mig-17.

Historique complet : Hawker Hunter — Wikipédia (wikipedia.org)

« The men who flew the HAWKER HUNTER" Martin W. Bowman (Amazon)

TM

3. Le Hunter en Suisse

Le 29 janvier 1958, le Parlement a approuvé l'achat de 100 Hunter et dès le 12 avril 1958, les premiers appareils sont arrivés en Suisse. Il s'agissait de Hunters de la version Mk 6, qui seront plus tard transformés en MK 58, la version spécialement adaptée aux besoins suisses.

Ces avions sont équipés de 4 canons de 30 mm et peuvent être équipés des missiles air-air AIM 9 Sidewinder, ainsi que diverses bombes et missiles non guidés.

100 Hunter sont d'abord acquis en 1958 pour un montant de 313 millions de francs, par la suite (1972-76), des Hunter d'occasion, révisés en usine et réassemblés en Suisse sont acquis en deux séries de 30 unités dont 8 biplaces, soit en tout 160 appareils. Dans les années 80, l'armement du Hunter a été modernisé et également adapté à la guerre électronique. Notre Hunter est conforme à cette version.

Les Hunter ont servi durant 36 ans, et sont retirés du service en 1994.

30 Hunter restent en Suisse, certains remis à des musées, d'autres à des associations qui les ont maintenus en état de vol aussi longtemps que possibles et enfin certains exposés sur des aérodromes et des casernes.

Une patrouille de démonstration Hunter nommé « La Patrouille suisse » est créée en 1964 pour l'Exposition nationale de Lausanne

Service opérationnel : Le Hawker Hunter a servi pendant plusieurs décennies dans la Force aérienne suisse, participant à des missions de défense aérienne, de surveillance et d'interception. A partir de 1979, il a repris les tâches de combat terrestre des DH-112 Venom.

Modernisation et retrait : Au fil des années, la technologie aéronautique a évolué, et le Hawker Hunter est devenu obsolète en tant qu'avion de combat principal. Dans les années 1990, la Suisse a progressivement retiré le Hawker Hunter de son service actif, le remplaçant par des avions plus modernes.

Héritage : Bien que retiré du service actif, le Hawker Hunter reste une icône dans l'histoire de l'aviation suisse. Son service fidèle pendant des décennies a contribué à renforcer la défense aérienne du pays et a marqué une période importante dans l'évolution de la Force aérienne suisse.

A noter que le Hunter était en Suisse en concurrence avec le FFA P-16 dont le développement a été abandonné.

Livres intéressants sur le Hunter en Suisse :

« Hunter- ein jäger für die Schweiz», auteurs: Olivier Borgeaud, Peter Gunti, Peter Lewis, vente par Olivier Borgeaud, Studenweg 12, CH-4852 Rothrist. mirage@swissonline.ch

Hunter Fascination: Amazon.com: Hunter fascination: 9783952090602: DONNET, Christophe: Books

TM

4. Guide de démarrage rapide :

Conseils proposés par un pilote de Hunter expérimenté :

Pour les utilisateurs Xbox, l'utilisation d'une souris est indispensable afin de profiter pleinement des fonctionnalités de notre avion dans MSFS2024

Démarrage au sol

Si vous commencez sur le tarmac, utilisez la checklist intégrée à l'**EFB**.
Le moteur peut être démarré via la checklist ou avec **Ctrl+E**, mais vous devrez ensuite vérifier et régler manuellement tous les instruments et systèmes.

Démarrage sur la piste

Activez le **chauffage pitot** et réglez le **gyro** sur le cap de la piste.
La méthode la plus simple consiste à utiliser la touche **D** (assignée à « SET HEADING INDICATOR »).

Roulage

Le roulage demande un peu de finesse : utilisez le **freinage différentiel** et dosez légèrement les **pédales de direction.**

Configuration de décollage

- **Volets 2** : décollage normal avec avion « clean » ou réservoirs internes uniquement.
- **Volets 4** : si 4 réservoirs pendulaires sont installés.

N'oubliez pas de **fermer la verrière**.

Sur la piste :

- Stabilisez à **6800 rpm**
- Relâchez les freins
- Appliquez **plein gaz**
  → Si vous êtes leader en formation : utilisez **7700 rpm (zone jaune).**

À **220 km/h (120 kts),** tirez doucement jusqu'à obtenir environ **8° ANU**.
Décollage vers **280 km/h (150 kts).**
Rentrez **train** et **volets.**

Laissez accélérer jusqu'à au moins **400 km/h (215 kts)** pour le meilleur **angle de montée**.
Jusqu'à **Mach 0.8,** le taux de montée augmente mais **l'angle** diminue.

Volets, train, aérofrein

Vitesses limites des volets :

- Volets 1 : **800 km/h (430 kts)**
- Volets 3 : **550 km/h (300 kts)**
- Volets full : **460 km/h (250 kts)**

Les volets ne seront pas endommagés s'ils sont sortis au-dessus de ces vitesses : la pression les repoussera simplement.

La **Patrouille Suisse** volait systématiquement avec **volets 1**.

- Train : **460 km/h (250 kts)** max
- Aérofrein : utilisable à **toutes vitesses**
  → Se rentre automatiquement lorsque le train est sorti.

Performances en vol

- Mach **0.92** en palier
- Supersonique en **légère descente**
- Fidèle au Hunter réel (testé par SwissMilSim)

Charges max :

- **+7.5 g**
- **–3.75 g**

Les vols en formation sont très stables avec un peu d'entraînement.

Limites moteur

- **Pleine puissance (rouge)** : max **3 min**
- **Puissance montée 7700 rpm (jaune)** : max **15 min**
- **Croisière 7500 rpm (blanc)** : illimité
- **Vol inversé :** max **15** s (extinction après 35 s)

Horizons artificiels

Comme sur l'original, la position neutre des horizons artificiels se déplace en cas d'accélérations importantes.
Elle est automatiquement corrigée lentement en cas de faible accélération.
Les horizons peuvent toutefois être redressés manuellement pendant le vol, comme avant le vol.

Approche et atterrissage

En vent arrière, visez **460 km/h (marque blanche)** ou moins.
Réglez volets 1 ou 2.
Altitude circuit standard Suisse : **1300 m/sol (4300 ft/sol).**

En fin de vent arrière :

- Sortez le **train**
- Volets **full**

- Commencez la descente immédiatement

En finale :

- Réduisez doucement jusqu'à **300 km/h (160 kts)** (zone jaune)
- **6000 rpm** conseillé
- Minimum **4500 rpm** (réponse moteur lente)

À **50 m/sol**, mettez **ralenti** et faites un arrondi normal.

Gardez le nez haut pour freiner naturellement, puis abaissez-le environ à mi-piste et freinez.

Roulez jusqu'au parking et coupez le moteur selon la checklist EFB.

5. Description technique :

a) Versions modélisées :

4 configurations sont disponibles :



Sans réservoirs supplémentaires (FLUNTS)



Avec deux réservoirs supplémentaires intérieurs



Avec quatre réservoirs supplémentaires intérieurs et extérieurs



Une version particulière « PAPYRUS » Papyrus-Hunter - Hunterverein Obersimmental avec réservoirs supplémentaires intérieurs

b) Livrées :

4 livrées standards : J-4001/4038/4061/4078, à choix sans ou avec réservoirs supplémentaires intérieurs et/ou extérieurs.
1 livrée PAPYRUS avec réservoirs supplémentaires intérieurs.

4 livrées Patrouille Suisse sans ou avec réservoirs supplémentaires intérieurs et/ou extérieurs.
2 livrées de Hunter RAF : sans ou avec réservoirs supplémentaires intérieurs ou extérieurs :





Hunter RAF Blue Diamonds
4 immatriculations



Hunter RAF XG
4 immatriculations

Le cockpit garde la modélisation du MK58 Suisse.

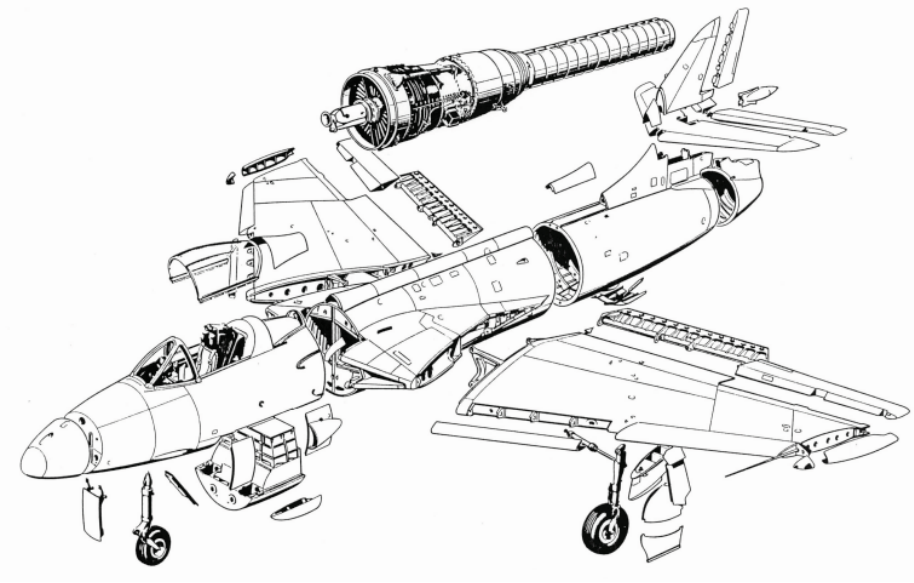
TM

6. LES ÉLÉMENTS ESSENTIELS :

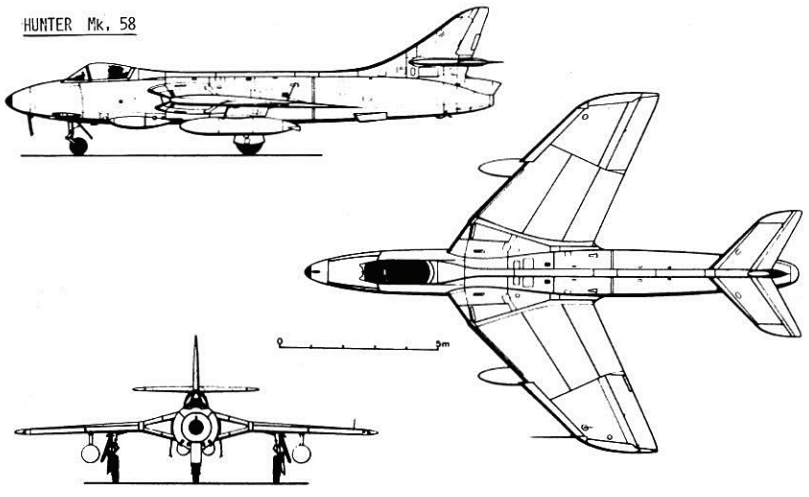
a) Dimension, détails cellule-train-volets-aérofreins-verrière :

L'avion HUNTER est un aéronef à aile médiane en flèche non haubanée, à empennage en flèche ; il est équipé d'un train d'atterrissage principal et d'une roue de proue rétractable.
L'épaisseur du profil de la surface portante est de 8,5 %. L'aile accuse une flèche de 40° à 25 % de la corde. Les extrémités des ailes (40 %) sont prolongées vers l'avant de 8 % par rapport à la profondeur du profil local. Elles sont également incurvées vers le bas (dent de scie). La diminution de l'épaisseur relative ainsi obtenue retarde la formation d'onde de choc sur l'extrados à haute vitesse, tandis que la partie incurvée permet une meilleure répartition des pressions aux grands angles d'incidence. De cette façon, ce procédé réduit sensiblement la tendance plus ou moins prononcée qu'ont les avions à aile en flèche à "se cabrer" en virage. Le bord d'attaque en dent de scie a pratiquement la même fonction qu'un séparateur de couche limite.
Les ailerons forment le 40 % du bord de fuite et sont pourvus d'une servocommande hydraulique.
Les volets d'atterrissage sont montés entre le fuselage et les ailerons.

Le fuselage se compose de 3 parties principales. La partie avant avec son radome en matière synthétique renferme l'antenne du radar télémétrique, l'équipement émetteur-récepteur radio VHF et UHF, la roue de proue, la cabine de pilotage et le berceau-canon. A la pointe avant du fuselage, une ouverture est pratiquée pour la ciné-caméra. La cabine de pilotage est pressurisée et climatisée et est équipée d'un siège éjectable MARTIN BAKER. L'avant et les côtés de la cabine sont blindés.
La deuxième partie du fuselage se compose de l'emplanture intégrale des ailes avec les canaux d'entrée d'air et le réacteur monté.
Pour un changement de réacteur, la séparation du fuselage arrière se fait à la hauteur du bord de fuite des ailes. L'aérofrein est monté sous la partie ventrale du fuselage arrière. L'empennage conventionnel en flèche est en porte à-faux. Le gouvernail de profondeur est pourvu d'une servocommande. Pour améliorer la conduite de l'avion autour de l'axe de tangage en vitesse transsonique, un système électrique actionne automatiquement le plan-fixe en fonction du braquage du gouvernail de profondeur.
Toutes les commandes sont équipées de tringleries rigides. Le gouvernail de direction et l'aileron gauche sont munis de volets compensateurs commandés électriquement du cockpit.



La propulsion est assurée par un turboréacteur du type ROLLS-ROYCE AVON-203/207 d'une poussée statique de 4544 kp. ou de 4580 daN.
Les différents réservoirs de carburant sont remplis par un raccord unique placé dans la niche gauche du train d'atterrissage.
L'armement standard se compose de 4 canons 58 (ADEN Mk 4 Hv) de calibre 30mm logés sous le fuselage avant. Le berceau-canon contenant la munition est interchangeable. Le viseur placé au milieu supérieur du tableau de bord est commandé manuellement.
Les pylônes fixés sous les surfaces portantes permettent l'emport de charges extérieures telles que roquettes, engins guidés, bombes et réservoirs pendulaires.



- 5 -

	HUNTER Mk 58
Envergure	10,24 m
Envergure de l'empennage	3,60 m
Longueur hors tout	13,95 m
Hauteur hors tout	3,99 m
Ecartement des roues	4,50 m
Surface alaire	32,42 m2
Flèche des ailes	40°
Charge alaire maxi	350 kp/m2
Poids à vide	6'760 kg 1)
Poids maxi au décollage	11'340 kg
Vitesse Va maxi au niveau de la mer sans charges extérieures	1'150 km/h ou M 0.94
Plafond maxi	16'300m
Vitesse maxi	D'un point de vue technique, il n'y a pas de limite pour la vitesse maximale en piqué.

1) selon modélisation 6'240 kg.

TM

b) Configuration des 4 versions :

Configuration 1 = avec 4 pylônes, sans charge extérieure

		kg	lb
Cellule	Sans carburant	6'240	13'756.8
	Pilote	85	187
	Pylones	102	224
	Canons	375	826
	Obus	270	595
	TOTAL sans carburant	**7.072**	**15'588.8**
Carburant	Réservoirs fixes 1'780 l	1'429.05*	3'150.5
Total		**8'501.05**	**18'793.3**

Configuration 2= avec 4 pylônes, réservoirs supplémentaires intérieurs

		kg	lb
Cellule	Sans carburant	6'240	13'756.8

	Pilote	85	187
	Pylônes	102	225
	FLUNTS intérieurs 2 x 73 kg	146	322
	Canons	375	826
	Obus	270	595
	TOTAL sans carburant	**7'218**	**15'913**
Carburant	Réservoirs fixes 1'780 l	1'429.05*	3'151
	FLUNTS 150 Gal 2x675 l = 1'350 l	1'083.84*	2'389.4
Total		**9'730.89**	**21'452.9**

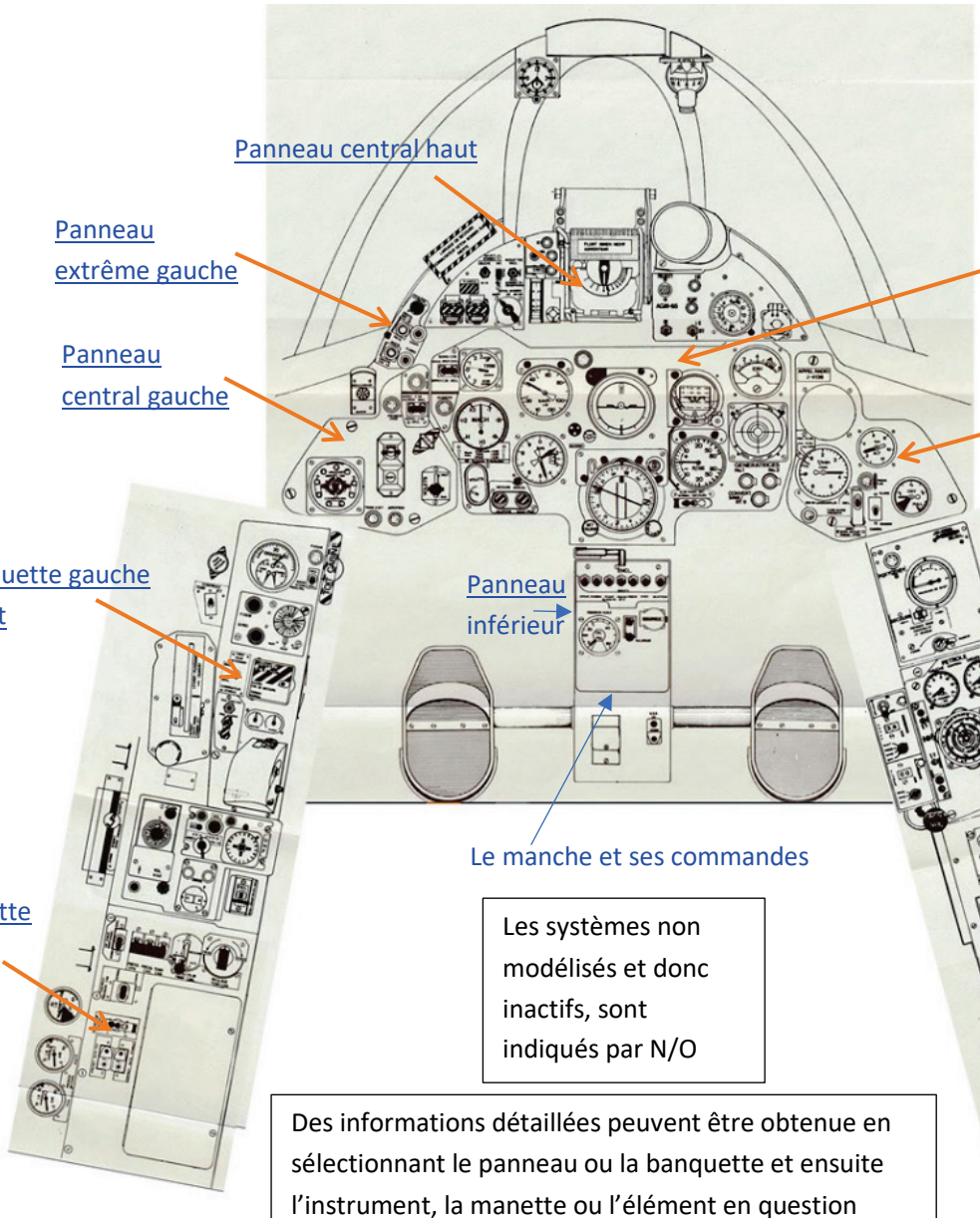
Configuration No 3 = avec pylônes, réservoirs supplémentaires intérieurs et extérieurs

		kg	lb
Cellule	Sans carburant	6'240	13'756.8
	Pilote	85	187
	Pylônes	102	225
	FLUNTS intérieurs 2 x 73 kg	146	322
	FLUNTS extérieurs 2 x 44 kg	88	194
	Canons	375	826
	Obus	270	595
	TOTAL sans carburant	**7'306**	**16'106.9**
Carburant	Réservoirs fixes 1'780 l	1'429.05*	3'151
	FLUNTS 150 Gal 2x675 l = 1'350 l	1'083.84*	2'389.4
	Total avec FLUNTS ext vides	9'818.89	21'646.9
	FLUNTS 100 GAL =2x454.5 l = 910 l	730.58*	1'610.65
Total		**10'549.47**	**23'257.6**

* En poids : taux de conversion MSFS 1 litre = 0.80284 kg. Dans le manuel la conversion litres/kg est faite avec le facteur 0.79. MSFS impose des poids légèrement différents mais le volume de carburant du manuel= 1 kg = 2.2 lbs 1 lbs = 0.4535 kg

TM

7. LE COCKPIT, instruments et commandes



Les systèmes non modélisés et donc inactifs, sont indiqués par N/O

Des informations détaillées peuvent être obtenue en sélectionnant le panneau ou la banquette et ensuite l'instrument, la manette ou l'élément en question

TM

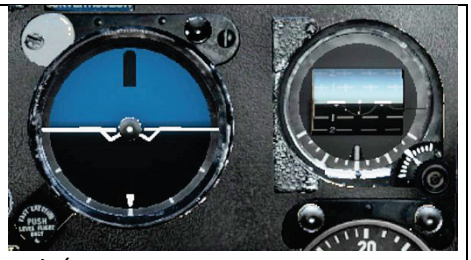
TM

La modélisation du cockpit reproduit fidèlement le cockpit du Hunter MK58 en exposition au Musée Clin d'Ailes à Payerne, un avion ayant volé des centaines d'heures donc avec des traces d'usure évidente. Le pilote devait s'y habituer !

a. Le panneau central :



1) Les horizons artificiels :

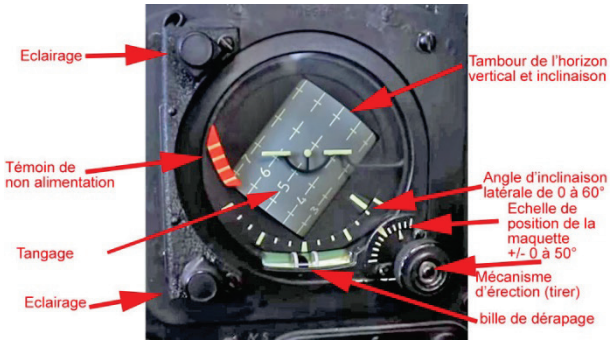
	
non activé	activé

Le Hunter possède deux horizons artificiels, SPERRY à gauche et celui de droite de type SFENA plus précis, utilisé pour les vols IFR.

Particularités de l'horizon gyroscopique SFENA : l'avion est représenté au centre de la fenêtre de l'instrument par un symbole fixe placé devant le tambour d'horizon. Les chiffres 1, 2, 3, 4 etc. sur le tambour indiquent l'inclinaison en tangage (graduée en degrés x 10) de l'avion par rapport à l'horizon réel (cabré (+++) ou piqué (---)).

L'inclinaison latérale de I 'avion est représenté par un index de roulis qui se déplace devant les graduations fixes se trouvant au bas de l'instrument. Repérage tous les 10° jusqu'à 60°.

Un niveau à bille indique si l'avion dérape et permet d'équilibrer l'avion avant le largage des armes ou le tir au canon.



Les deux horizons sont activés lors de l'enclenchement de la barre des interrupteurs, ils se stabilisent en position vol horizontal en quelques minutes. Cette stabilisation peut être accélérée par les boutons : inférieur gauche pour l'horizon artificiel standard, texte : FAST ERECTION PUSH, LEVEL FLIGHT ONLY. Pour l'horizon SFENA : bouton inférieur droite sans texte mais en plus pour le réglage de la hauteur de la maquette de 0° à + 50° et – 50° avec des repérages par 10°. Le pilote ainsi régler l'angle de visée.



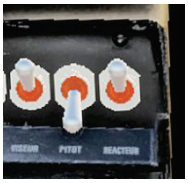
Au bas du panneau central un interrupteur permet d'enclencher un allumage de secours : « ALIM HORIZ. SEC. NORMAL/SECOURS. N/O



2) Indicateur vitesse et Mach :



Indicateur de vitesse : en km/h
trait rouge/blanc = vitesse minimum
Trait jaune = vitesse recommandée fin finale
Trait blanc = vitesse maximale pour sortie du train et minimale pour les virages, vitesse de plané en cas de panne moteur.
Le tube pitot situé en bout de l'aile transmet la pression dynamique à l'indicateur de vitesse. Le tube pitot est muni d'un système de chauffage qui permet d'éviter un givrage et donc une interruption de la transmission de pression, la vitesse dans en cas de givrage tombe à « 0 ». Le chauffage du tube pitot est enclenché par l'interrupteur adhoc de la barre des interrupteurs, le seul qui n'est pas automatiquement enclenché avec la barre des interrupteurs. Il est enclenché avant le décollage seulement afin d'éviter une surchauffe au sol



Compteur de Mach :

Texte :	Mach	3000m/M	= 0.86
	Mach	7500	= 0.89
		12000	= 0.92
	Mit äusseren Pylonlasten		

= avec charge sur les pylônes extérieurs.

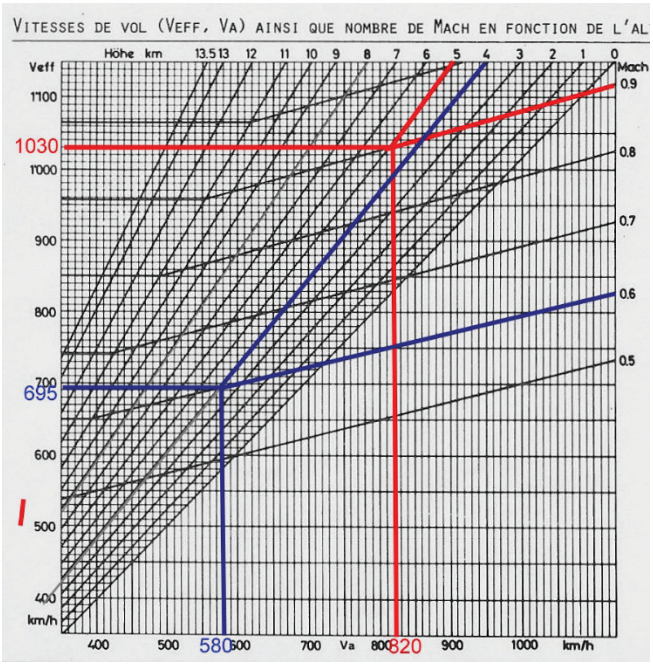
Vitesses de vol effective et indiquée et nombre de Mach selon l'altitude de vol.

Exemple :
Mach 0.9 = altitude 5'000 m/M, Vitesse effective/Veff 1'030 km/h Vitesse indiquée Va = 820 km/h

Mach 0.6 = altitude 4'000 m /M, Veff 695 km/h, Va 580 km/h.

Voire chapitre performances





3) Altimètre et variomètre :



Altimètre en Km Variomètre en m/sec

A la mise en route, l'altimètre indique l'altitude de l'aérodrome à la pression atmosphérique réglée dans la fenêtre « Weather »/Pressure MSL. Cette pression peut aussi être réglée par le bouton gauche bas de l'altimètre. La pression atmosphérique standard est de 1013 mb.





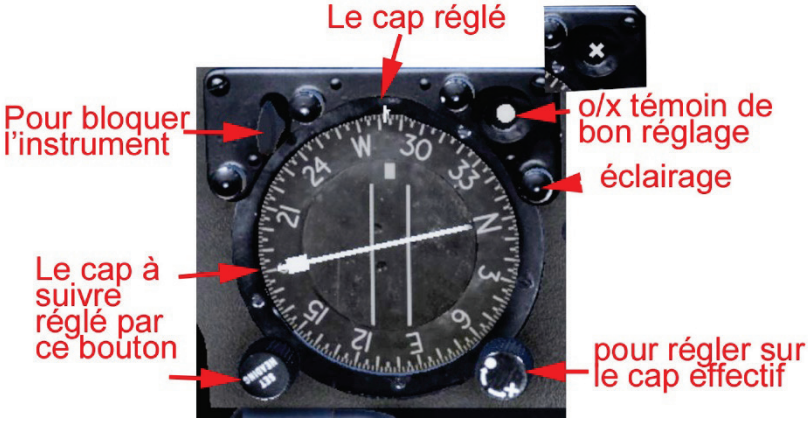
4) Le gyrosyn :

Instrument principal de navigation :

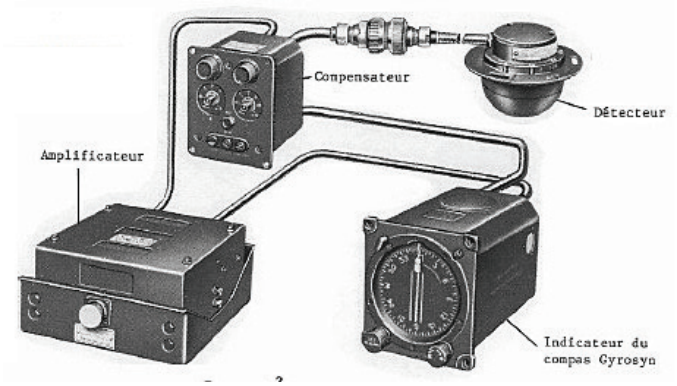
Lorsque le cap est bien réglé, le témoin de bon réglage passe alternativement de o à x

Le bon cap peut être réglé à la main au moyen du bouton gauche/bas.

Une commande MSFS : **« Set Heading Indicator"** est disponible.



Une boussole « détecteur » installée en bout de queue de l'avion (afin d'éviter les interférences magnétiques) relève le cap de l'avion qui est transmis au Gyrosyn assurant ainsi une l'indication d'un cap précis et stable.



Le cap réglé sur le gyrosyn peut être contrôlé sur la boussole de secours. (à noter indication du cap inverse du gyrosyn)





5) Trim du tangage :

Le contrôle de l'axe de tangage, autour duquel l'assiette de l'avion augmente ou diminue se fait au moyen du trim vertical, il est indiqué par l'instrument TRIM.



Le trim vertical est réglé par le pilote sur le manche à balais, en simulation, étant donné la difficulté d'atteindre ce bouton par la souris en vol, ce bouton n'a pas été modélisé.



Pour activer le trim vertical, les commandes MSFS sont disponibles : « ELEVATOR TRIM UP », « ELEVATOR TRIM DOWN »

Les commandes de trim de roulis et de lacet se trouvent sur le panneau gauche.



Voir chapitre gouvernail de profondeur

6) Température Jet :



Correspond aux divers réglages du nombre de tour (RPM) du réacteur.

En cas de dépassement du trait rouge, le réacteur prend feu !



Voire chapitre réacteur

7) Radar 77 :



Le système d'alerte radar 77 (RWS 77 MELPAR) permet au pilote d'observer la situation radar autour de son avion. Il est informé de cette situation au moyen de signaux optico-acoustiques.

Il est réglé par l'appareil de commande qui se trouve sur le panneau droit.

Ce système n'est pas modélisé.





8) Témoins et indicateurs :



Voir chapitre sur les commandes de vol



Voir chapitre commandes de vol



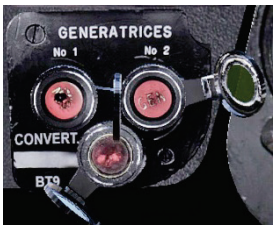
Voir chapitre sur les FLAPS (volets)



Voir chapitre sur les commandes de vol / gouvernail de profondeur



Voir chapitre sur l'alimentation électrique



Voir chapitre sur l'alimentation électrique





Témoin enclenchement Tube Pitot, interrupteur sur la barre des interrupteurs.



Alimentation secours horizons artificiels
Voire installation électrique

b. Panneau central gauche





1) Commande Volets d'atterrissage :





La commande des volets permet de les sortir à 15, 23, 30, 38, 45, 60, 80°

La manette « VOLETS SECOURS » permet la sortie des volets en cas d'urgence à l'aide d'air comprimé contenu dans une bouteille. Le manomètre situé sur le panneau de gauche indique cette pression. (seulement si la pression hydraulique est à 0)

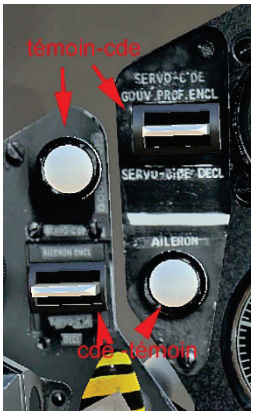




Voir chapitre Volets d'atterrissage Pression air de secours

2) Commandes de vol, aileron, profondeur :

Les commandes de gauchissement et de profondeur sont assistées hydrauliquement.



Commande servo profondeur sur le panneau central, voyant témoin sur le panneau central gauche
Commande servo ailerons sur le panneau central gauche, voyant témoin sur le panneau central

Elles sont enclenchées après la mise en marche du réacteur (EFB Chapitre « Before taxying », commande Servo cde ailerons : ON, Servo cde elevator : ON.)

Les voyants témoins sont blancs lorsque les servos ne sont pas enclenchés et noir après enclenchement.



En cas de blocage du système hydraulique, les servo- commandes peuvent être déclenchée par les deux boutons (bas du panneau central) N/O



Voir chapitre Ailerons

Voir chapitre Gouvernail profondeur

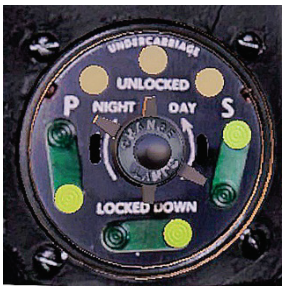
3) Commande du train d'atterrissage :

Pour rentrer le train : commande RENT.
Pour sortir le train : commande SORT.
Command CONTROLS MSFS : « TOGGLE LANDING GEAR"

Sur la commande RENT : la sous-commande SECOURS permet par une rotation de rentrer le train au sol. N/O



Les lampes témoins de position du train peuvent être règles sur deux intensités : DAY/NIGHT.



La lampe témoin « TRAIN D'ATT. »

Voir train d'atterrissage



4) Aérofrein :

Le témoin AEROFREIN est blanc lorsque l'aérofrein est sorti et noir lorsqu'il est rentré. (Voir le chapitre Aérofrein).





5) Témoin alarme hydraulique :

Le témoin est allumé lorsque la pression hydraulique est insuffisante.
Voir chapitre sur le système hydraulique.



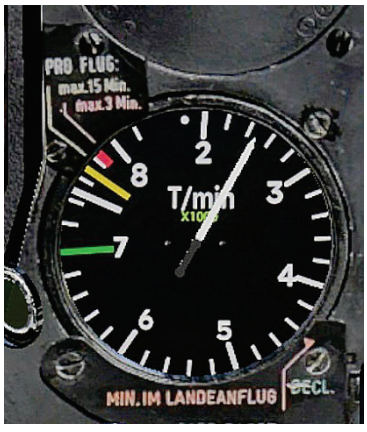


c. Panneau central droit :





1) Compte tour réacteur :



Voire chapitre sur le réacteur.

Indique le nombre de T/min x 1000, de 0 à7’850 RPM, ralenti 2’450 RPM
Inscriptions :
PRO FLUG: max 15 Min. 7'750 RPM, Max 3 Min. ROUGE 7'850 RPM
MIN IM LANDEANFLUG: 4'400 RPM

Incendie du réacteur après 6 minutes à 7850 RPM au sol ou en vol



Extincteur N/O



2) Altitude cabine :



Voir le chapitre sur le Conditionnement cabine.

L'instrument ALT indique l'altitude à l'intérieur de la cabine.

Le témoin PRESS. CAB. Est enclenché (rouge) si la différence de pression cabine et la pression extérieure est inférieure à 3'000 m, dès que l'altitude est supérieure à 3'000 m/M.



3) Pression réservoir Oxygène :



La pression est toujours sur FULL au chargement de l'avion.

Voir chapitre sur le système Oxygène.



4) Interrupteurs et témoins :



Lampe témoin "CARB BASSE PRESSION » s'allume si les pompes nourrices ne sont pas enclenchées. N/O, voir chapitre carburant.

"ARRET SIGN. ACCOUST. PRESS. HYDR." Permet de déclencher le signal acoustique lorsque la pression hydraulique est basse ou pas encore au niveau normal lors du démarrage du réacteur. Voir EFB chapitre Preflight/Hydraulic accustic signal/ OFF, voire chapiter Système hydraulique

CAMERA : N/O, PERMET un réglage CLAIR/SOMBRE de la caméra.

L'appel radio reprend l'identification de l'avion selon la livrée choisie.





d. Panneau Central Haut :





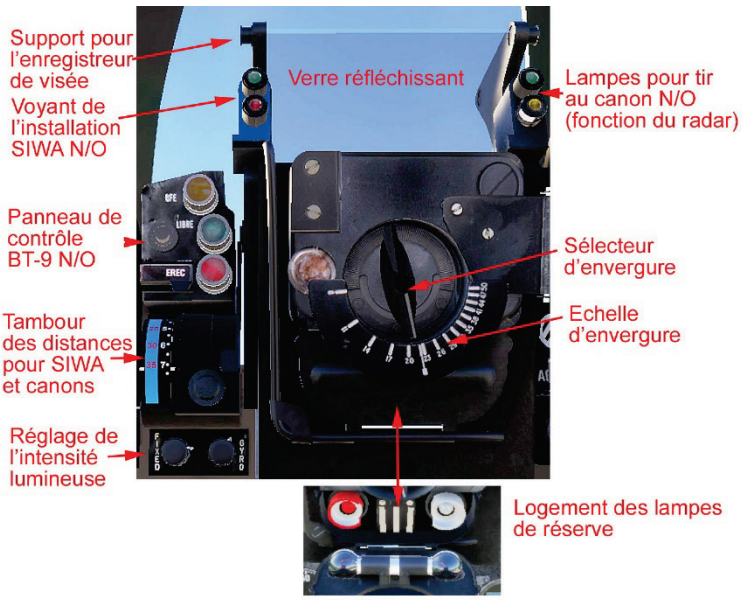
1) Les commandes armement :



Le panneau des commandes de l'armement n'est pas opérationnel aucun armement ne pouvant être chargé pour le moment. Le largage des réservoirs extérieurs internes et externes sera la première opération modélisée dans une prochaine mise à jour.

2) Le viseur :

Fonctionnement Détaillé, voire dans le chapitre Armement





Carte de mission placée devant le viseur (amovible)



SIWA : engin guidé air-air à tête chercheuse
Maverick : engin téléguidé AGM-65 A équipe d'un moteur à carburant solide et d'une tête chercheuse de conduite TV.

3) Commande Maverick :



Vidéo display de l'installation Maverick et divers interrupteurs de commande de cette arme. Voir détail dans le chapitre Armement.



4) Compteur de g :



Limites admissibles : +7 g, - 3.5 g
Le bouton droit en bas permet au pilote de remettre à 1g le mouchard jaune uniquement, les mouchards rouges ne peuvent être remis à 1g que par le mécanicien.



5) Commande extincteur :





La commande extincteur avec au centre le témoin d'avertissement incendie, le couvercle levé, le bouton commandant l'extincteur peut être activé. Extincteur N/O



6) Chronomètre :



Est réglé sur l'heure système,
Le bouton permet la mise en marche et l'arrêt du Chronomètre.

7) Compas de secours :





e. Panneau extrême gauche :



2 Lampes de contrôle de reste carburant, voire installation carburant, avec Le bouton supérieur pour le contrôle du fonctionnement des lampes

Commande largage des CHAFF, des FLARES, voire chapitre CHAFF et FLARES



f. Panneau central inférieur :

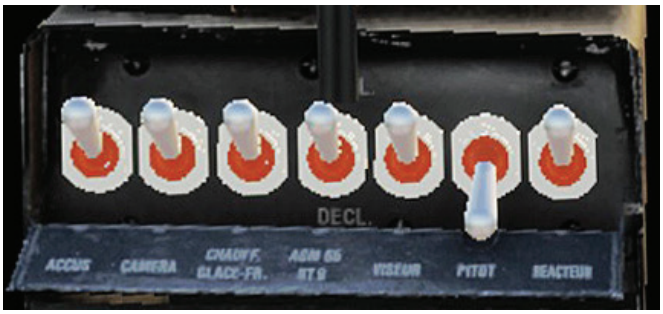


1) Barre des interrupteurs :

Dans l'ordre les interrupteurs sont :
ACCUS / CAMERA N/O / CHAUFF CLACE-FR N/O / AGM 65 BT9 N/O / VISEUR / PITOT / REACTEUR

Le levier poussé vers le haut = enclenche tous les interrupteurs (sauf PITOT) et redescend après enclenchement

Voire checklist EFB pour le rythme d'enclenchement



2) Pression huile :

10 = mini au ralenti
25= mini au régime 7'500 RPM
25-40 = pression normale durant le vol
50= pression maxi admissible



Voir réacteur



3) Interrupteur d'enclenchement des bougies d'allumage :

Bloqué sur ENCL par la barre blanche, permet au Mécanicien de déclencher le système d'allumage au sol lors de la préparation de l'avion. N/O

voire réacteur

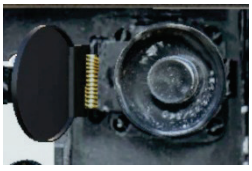


4) Démarreur :

Démarreur avec protection et sans protection, la mise en marche du processus de démarrage se fait par une pression de 2 sec sur le bouton.







g. Banquette gauche avant :

Partie supérieure





Partie inférieure

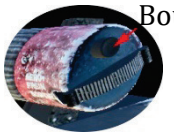


1) Equipement radio :



L'avion dispose d'un équipement radio VHF et UHF N/O

Les fréquences de émetteurs militaires étant régulièrement changées pour des questions de sécurité, le choix se faisait selon les tables ci-dessous par des numéros à trois chiffres, par exemple pour le GCA de Payerne 118 ou 119 en VHF et 218 ou 219 en UHF.



Bouton radio N/O

100	Ziv Gem Kanal	110	INFO Flpl	121	GCA AMB,TUR	131	ZEM,Info EZ
101	DUB,ULR	111	VDF DUB RAD	121	(LOC,LOD)	132	Zürich Delta
102	EMM,HTN	112	VDF EMM GCA	122	GCA BUO,SST	133	Gem Kanal
102	(RAR,TUR)	113	VDF PAY RAD	123	GCA INT,AMB	134	FS IFR
103	PAY,AMB	114	GCA DUB	124	GCA MEI,MOL	135	Gent Delta
104	SIO	115	GCA DUB	125	GCA MOL,SIO	136	ZRH APPR
105	LOC,MOL	116	GCA EMM	126	GCA SIO,INT	137	ZRH TWR
106	MEI,INT	117	GCA EMM	127	GCA SST,BUO	138	GVA APPR
107	ALP,BUO,LOD	118	GCA PAY	128	GCA TUR,MEI	139	GVA TWR
108	SAM,SAA,SST	119	GCA PAY	129	GCA ULR,ALP	140	Int Notkan
109	GROUND	120	GCA ALP,ULR	130	GCA alle Flpl	G	Int Notkan

201	DUB,ULR	211	UDF DUB GCA	221	(LOC,LOD)	231	ZEM,Info EZ
202	EMM,HTN	212	UDF EMM GCA	222	GCA BUO,SST	233	FS IFR
202	(RAR,TUR)	213	UDF PAY RAD	223	GCA INT,AMB	234	FS IFR
203	PAY,AMB,AGN	214	GCA DUB	223	(LOC,LOD)	235	FS IFR
204	SIO,GRE	215	GCA DUB	224	GCA MEI,MOL	239	Rufkanal
205	LOC,MOL,BRN	216	GCA EMM	225	GCA MOL,SIO	240	Int Notkan
206	MEI,INT,ARH	217	GCA EMM	226	GCA SIO,INT	G	Rufkanal
207	ALP,BUO,LOD	218	GCA PAY	227	GCA SST,BUO		
208	SAM,SAA,SST	219	GCA PAY	228	GCA TUR,MEI		
209	GROUND	220	GCA ALP,ULR	229	GCA ULR,ALP		
210	INFO Flpl	221	GCA AMB,TUR	230	GCA alle Flpl		



Panneau de réglage des radios, N/O

Voire chapitre radio



2) Trim direction et ailerons :





Voire chapitre : Installation hydraulique et Servo commandes.

Les commutateurs TRIM DIRECTION ET TRIM AILERONS ainsi que les indicateurs liés sont actifs

Controls MSFS : ELEVATOR TRIM UP/DOWN
AILERONS TRIM RIGHT/LEFT

Les systèmes de secours sont N/O



3) Freins :

Le manomètre de pression indique la pression générale du système SUPPLY BRAKES et la Pression par roue : PORT = gauche, STARBD = droite.

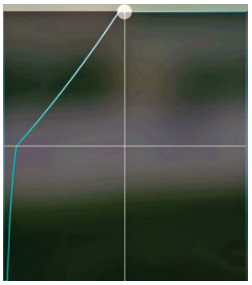


Voire chapitre : Installation hydraulique et Servo commandes.

Controls MSFS: RUDDER AXIS, RIGHT /LEFT BRAKE AXIS
TOGGLE PARKING BRAKES

Réglage recommandé pour les freins :





4) Interrupteur de rallumage (RELIGHT)

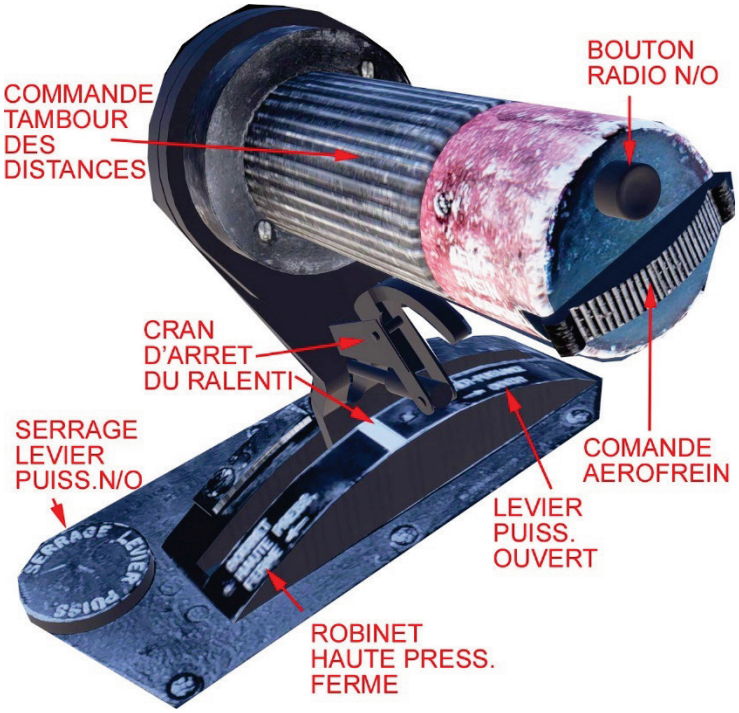
Pour le rallumage du réacteur en vol, voir chapitre Réacteur



5) Levier de puissance :

Le levier de puissance a deux fonctions :

Robinet de haute pression : lors de la mise en marche, la manette est en position ROBINET HAUTE PRESS. FERME, en déplaçant la manette vers l'avant, elle se met en position puissance ralenti (trait blanc)
Pour fermer le robinet = arrêter le réacteur, il faut presser sur la manette CRAN D'ARRET DU RALENTI (par un clic souri) le levier de puissance passe alors à nouveau en position ROBINET HAUTE PRESS. FERME
(Cette manette est difficile à atteindre, il faut baisser la vue pour l'atteindre)



Commande de la puissance du réacteur : du trait blanc à la position avancée, le réacteur passe du ralenti à pleine puissance.

Commandes CONTROLS MSFS :

Manette de puissance : THROTTLE AXIS ou THROTTLE 1 AXIS
Commande tambour des distances : MIXTURE AXIS OU MIXTURE 1 AXIS
Commande aérofreins : TOGGLE SPOILERS

voire chapitre réacteur

6) Manette Basse Pression :

Coupe l'alimentation du réacteur en carburant, doit être sur OUVERT lors de la mise en marche.







7) Pression et chauffage cabine :

PRESS DYN. Actionne la soupape d'admission d'air dynamique (pour le tube pitot)
PRESS CAB. met en service le conditionnement de la cabine. (voire Altitude Cabine)
TEMP CAB. met en service le thermostat réglable

Cet interrupteur triple doit être enclenché à la mise en marche.

L'interrupteur de droite met en service l'AIR CHAUD N/O,
A droite on peut régler la température cabine N/O



L'interrupteur de contrôle pression cabine est N/O



8) Sortie train secours et Contrôle temp Jet :

La température Jet est réglée par un système qui peut être mis hors fonction par cet interrupteur. N/O voir chapitre réacteur

La manette TRAIN SORTIE SECOURS (actif si la pression hydraulique est à 0)



9) Parachute de freinage :

N/O, modélisation prévue



10) Aérofrein contrôle au sol :



Interrupteur à ressort, sur CONTR. Permet de tester la sortie de l'aérofrein au sol, sortie limitée à 15°. L'aérofrein rentre immédiatement dès que l'interrupteur à ressort est relâché. Modélisé.
Voir Aérofreins



11) Fermeture du toit de cabine :



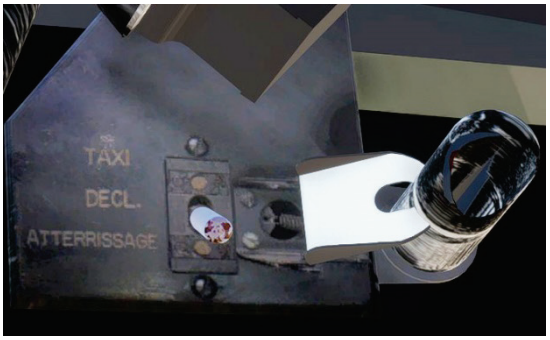
La manette ACCOUPL TOIT permet d'ouvrir ou fermé le toit à la main. N/O

La manette inférieure permet de commander l'ouverture ou la fermeture du toit mécaniquement, modélisé.

Il n'y a pas de commende CONTROLS MSFS pour l'ouverture ou la fermeture du toit.



12) Phare d'atterrissage et taxi :



Le phare s'éteint et se rétracte, si le train est rentré. Si le train est sorti, le phare peut être sorti ou rentré.
.
Voir chapitre électrique



13) Largage toit Cabine :



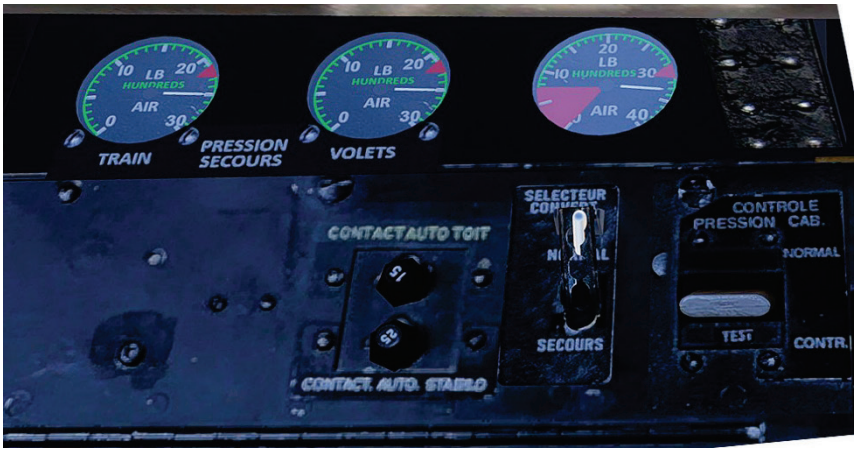
N/O





h. Banquette gauche arrière

Les trois manomètres indiquent la pression dans les réservoirs d'air comprimés du TRAIN, VOLETS ET FREINS. Système de secours en cas de panne de l'installation hydraulique. N/O



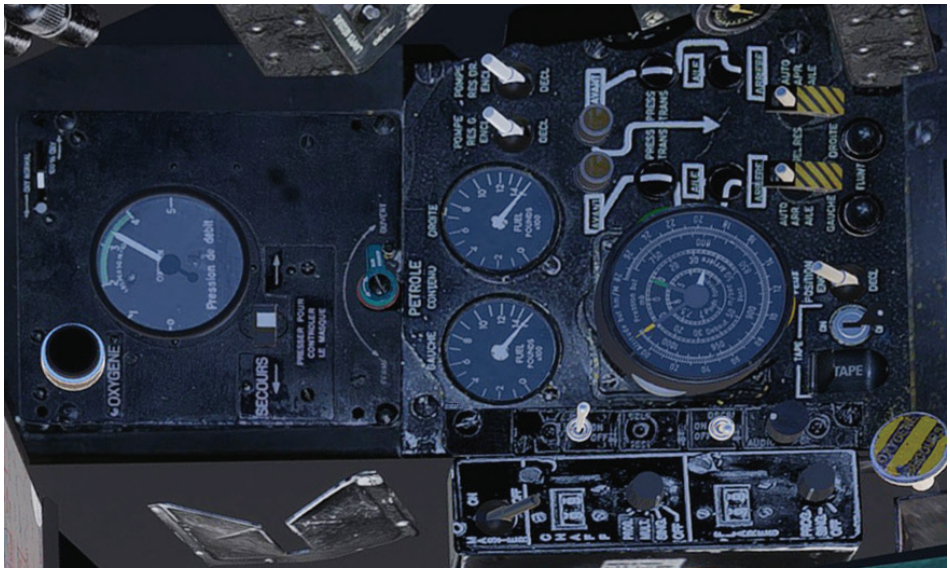
Les autres éléments : fusible CONTACT AUTO TOIT /STABILO, SELECTEUR CONVERT ET CONTRÔLE PRESSION CABine, sont N/O
Voir Air de secours

Sélecteur convertisseurs, N/O. Voir chapitre Installation Electrique





i. Banquette droite avant :





Sur la paroi

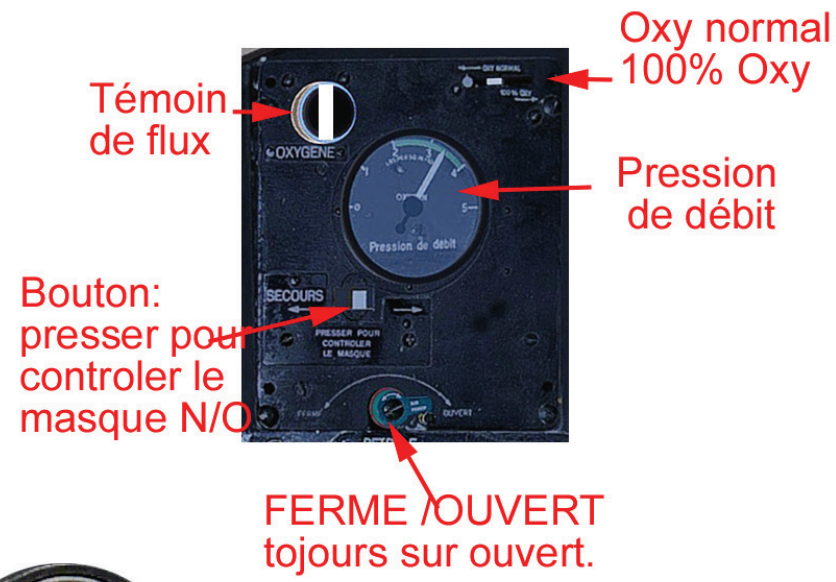


1) Oxygène :

L'alimentation en oxygène est toujours ouverte !



Le contenu du réservoir d'oxygène est suffisant pour un vol d'environ 2 heures, avec 100% 1 h.



OXYGENE SECOURS
Circuit de secours pour l'alimentation du pilote lors d'éjection ou en cas de panne du système de bord N/O

Le manomètre de pression du réservoir d'oxygène se trouve sur le panneau central droit
Le contenu du réservoir suffit pour un vol de



2) Panneau carburant :

Comprend les deux jauges de carburant, les interrupteurs pour les pompes nourrices avec témoin, les indications sur le flux du carburant entre les divers réservoirs et le témoin de présence des réservoirs externes vides ou pleins.

Voir le chapitre sur le carburant pour les détails de fonctionnement.





3) Commandes radar RWS 77 MELPAR :

Le système radar RWS 77 MELPAR n'est pas modélisé, N/O
Voir indicateur sur panneau central bas
Voir RWS77



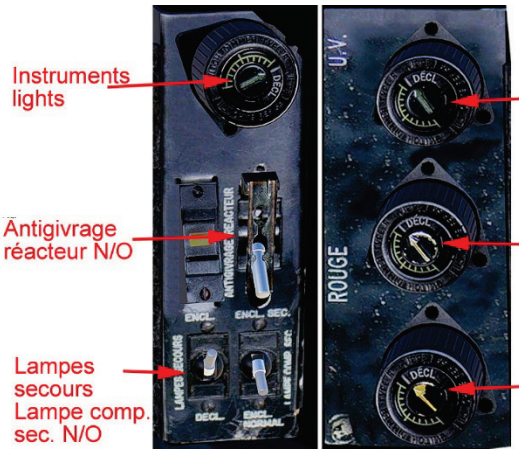
4) Commandes CHAFF et FLARES :

Pas modélisé pour le moment, N/O, voir chapitre CHAFF et FLARES



5) Eclairage cabine :







Lampes







Voire installation électrique

j. Banquette droite médiane :





1) IFF



Radar secondaire d'identification IFF = Identification Friend or Foe) Identification Ami-Ennemi. Permet au radar militaire de reconnaitre les avions amis et déterminer leur cap et leur distance. N/O



Chapitre électronique



2) Commande salve roquettes :

Salves de 25, 50 ou 100%, indication du reste en %, N/O



Voire chapitre armement

3) Test installation g :



Pour enclencher et tester l'installation anti-g du pilote, N/O



k) Banquette droite arrière :

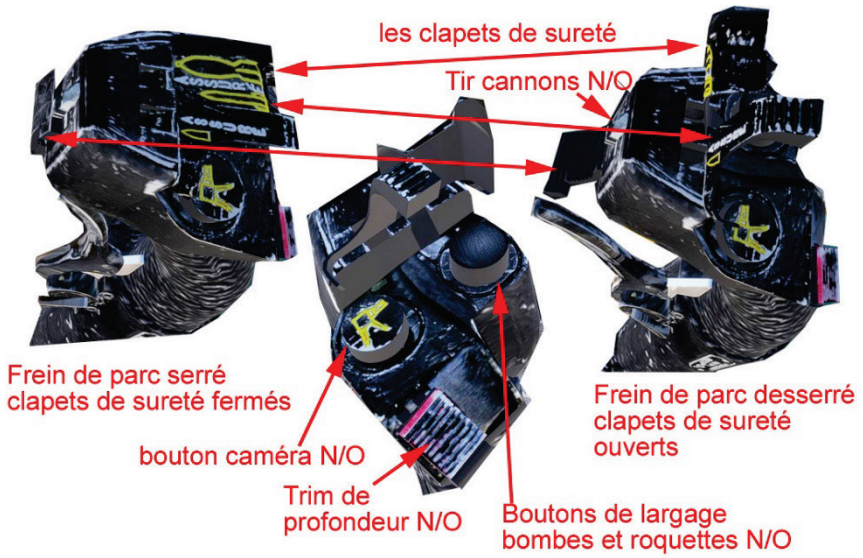


Divers éléments de contrôle de l'installation carburant des pompes nourrices et de contrôle incendie. N/O



l) Le manche et ses commandes :

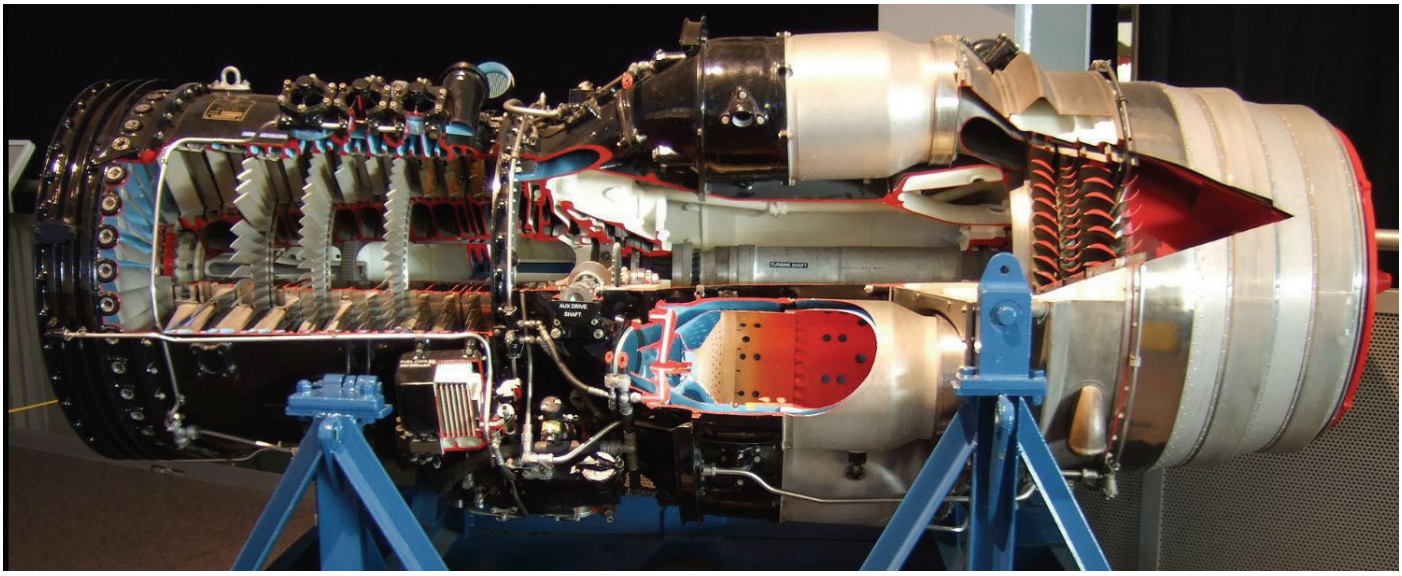






8. Systèmes et composants :

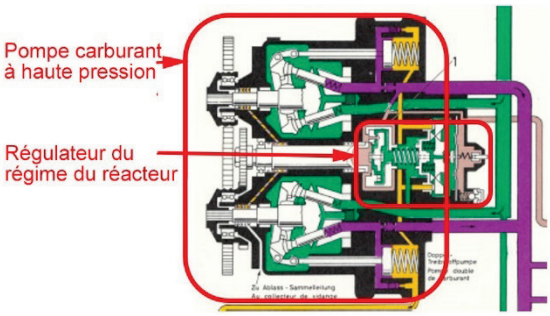
a) Le réacteur :



Le réacteur AVON 203/207

Compresseur axial à 15 étages, entrainés par une turbine à 2 étages. Poussée 4'580 kp au niveau de la mer.

Élément important du réacteur : la pompe à carburant avec son régulateur de régime limitant la valeur maximale admissible de la pompe jusqu'à ce que le régime autorisé soit atteint. Donc pas de limitation du mouvement de la manette de puissance.



Commandes du réacteur : robinet basse et robinet haute pression. Alimentation électrique. Démarreur.

Instruments de contrôle : température Jet, nombre de tours, pression hydraulique, interrupteur de rallumage,

Autres éléments non modélisés N/O : Antigivrage réacteur, disjoncteurs, Interrupteur d'enclenchement des bougies, contrôle température jet.

Limites du réacteur :

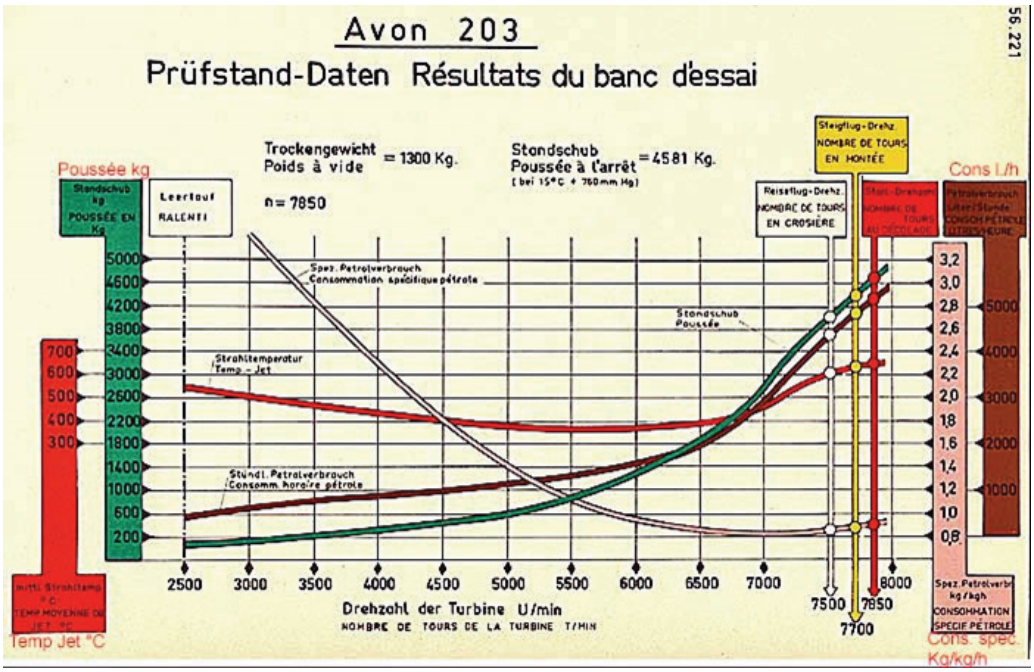
Le réacteur prend feu après environ 6 minutes à 7'850 RPM.

voire processus de remise en marche Dans le document Checklist

LIMITES DU RÉACTEUR

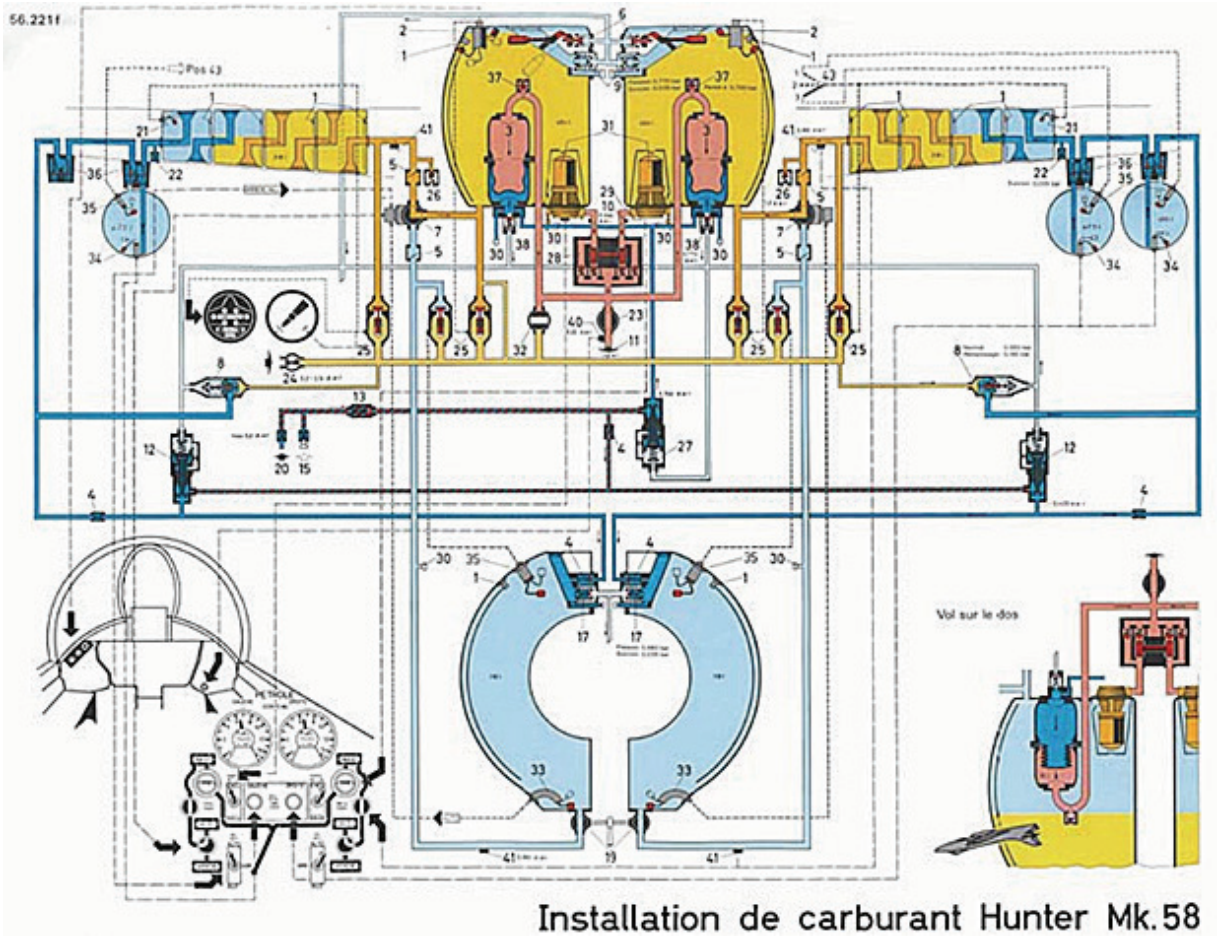
Régime de puissance		Limites		
		Régime	Temp jet °C	Durée
rouge	décollage et régime de combat	7'850	690	3 min
jaune	régime de montée	7'700	665	15 min
blanc	régime de croisière	7'500	630	
--	régime d'approche	4'500	460	
--	ralenti au sol	2'500 $^{+250}_{-50}$	560	
--	mise en marche	--	635	3 s

Test au banc d'essai :

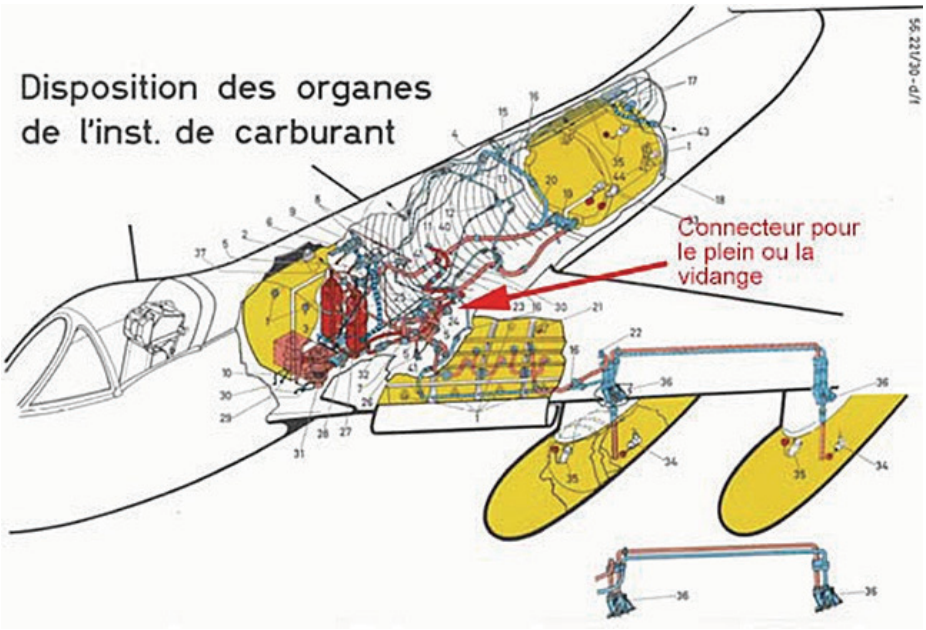


TM

b) Installation carburant :



Installation de carburant Hunter Mk.58



Important :
Les réservoirs arrière se vident en premier.

Les réservoirs extérieurs se vident ensuite, ils se vident dans les réservoirs des ailes.

Les réservoirs des ailes se vident, le carburant passe dans le réservoir avant.

Le contenu des réservoirs peut être en tout temps modifié par le EFB « Fuel »

Contenance des réservoirs

Réservoirs fixes:	Litres	kg	lbs
- réservoirs fuselage AV	908	717	1'582
- réservoirs fuselage AR	236	187	410
- réservoirs alaires	636	502	1'108
Total:	1'780	1'405	3'100
2 FLUNT internes 150 gal	1'350	1'067	2'351
Total:	3'130	2'472	5'451
2 FLUNT externes 100 gal	910	719	1'587
Total:	4'040	3'188	7'038

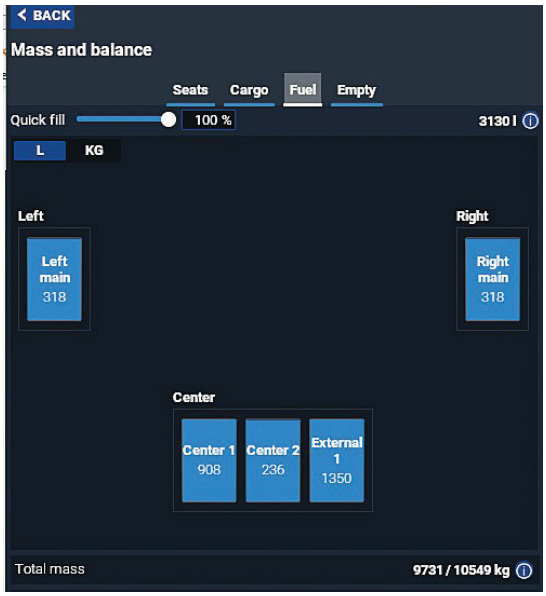
Indication du contenu des réservoirs et du flux :

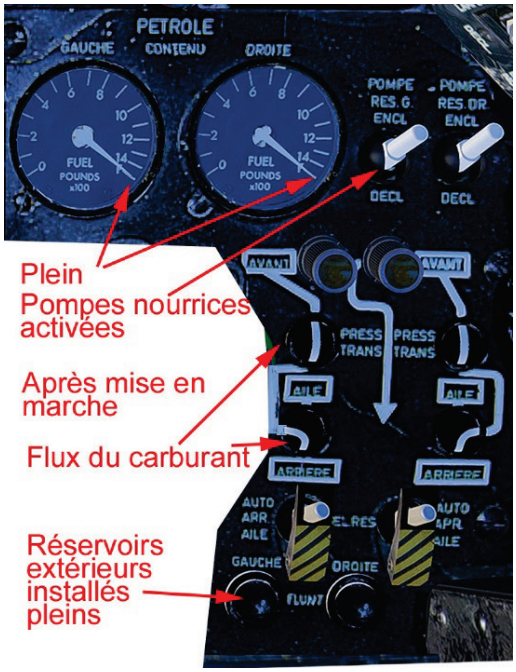
Avant la mise en marche du Réacteur

Banquette droite avant

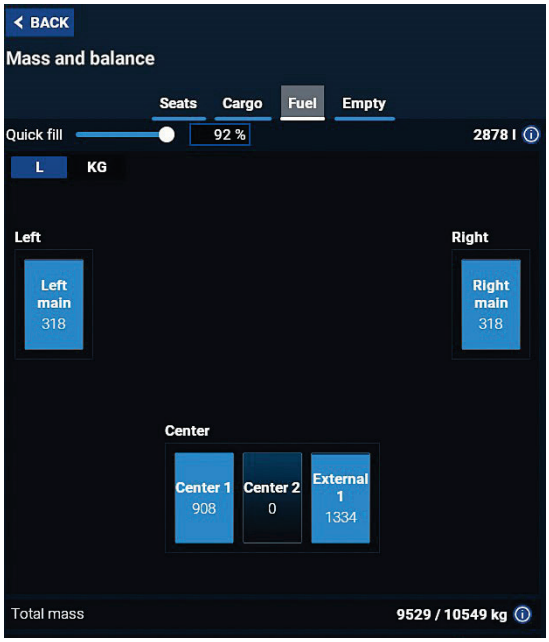


Après la mise en marche du réacteur. Réservoirs pleins



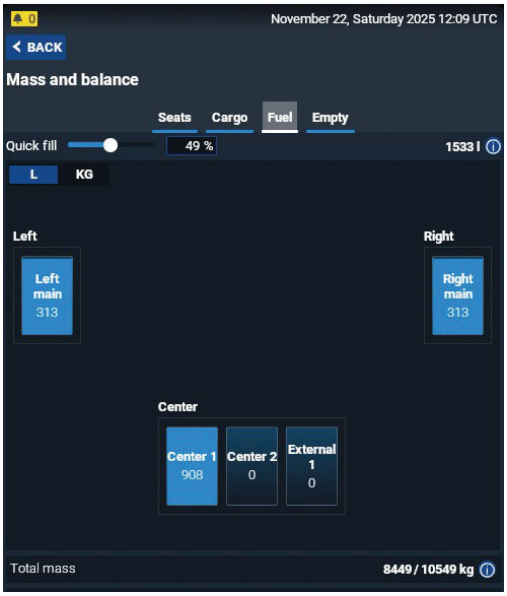


En vol, le réservoir central se vide d'abord :





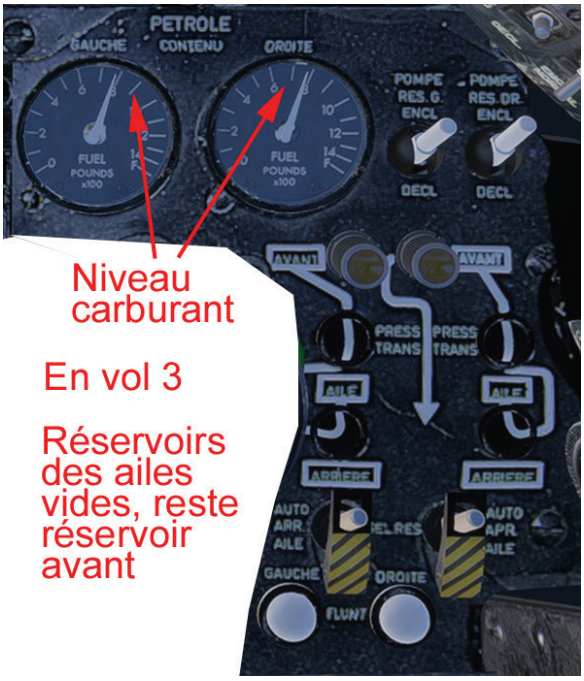
Les réservoirs arrière sont vides, les réservoirs extérieurs
se sont vidés dans les réservoirs des ailes :



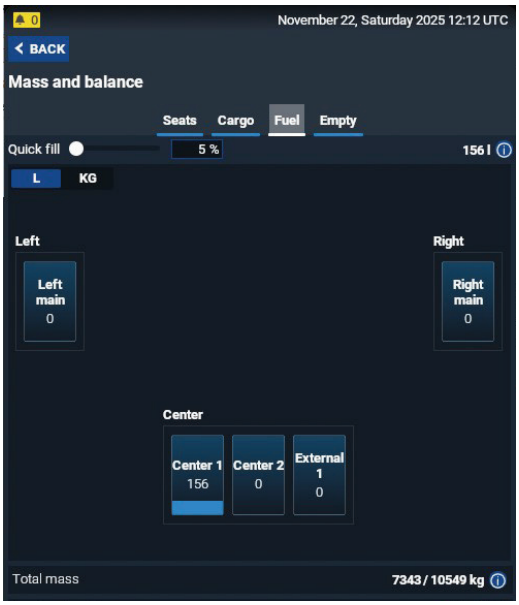


Les réservoirs des ailes sont vides, reste le réservoir fuselage avant :





Réservoirs presque vides, lampe avertisseuse de reste allumée :





La lampe avertisseuse de reste s'allume
Lorsque le niveau du carburant dans les
Réservoirs avant est descendu à 650 lbs (+ 100/-50 lbs)

La quantité de carburant peut être modifiée en tout temps en changeant le % du Quick fill.

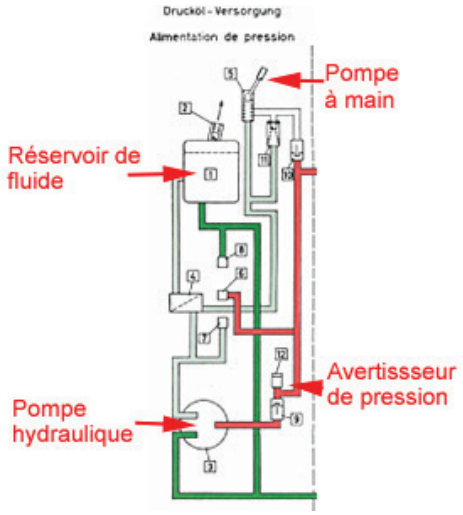
Sur le panneau avant droit, un avertisseur de pression
Carburant basse est installé N/O



TM

c) Installation hydraulique et servo commandes

1) Alimentation en pression :



L'avertisseur de pression permet de couper le son qui se produit lorsque la pression hydraulique est trop basse (< 500-600 psi) (avant la mise en marche du réacteur ou lorsque le réacteur est arrêté en vol.



Sur panneau droit

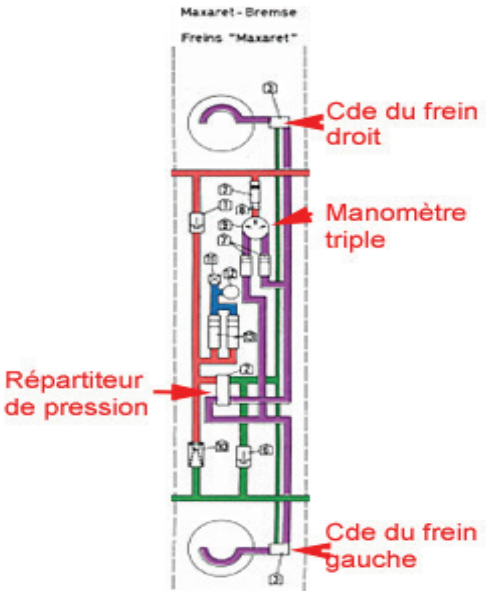
Une panne n'est pas modélisée.



Lampe avertisseuse de pression hydraulique trop faible, panneau central gauche

TM

2) Freins Maxaret :



Les freins Maxaret sont équipés d'un système qui empêche le blocage des roues au freinage

Le manomètre triple indique la pression du système (SUPPLY) Max. 2'850 psi

La pression hydraulique dépend de la rotation du réacteur

En dessous la pression des deux freins Maxaret

CONTROLS :
LEFT/RIGHT BRAKE AXIS

Sur banquette gauche avant

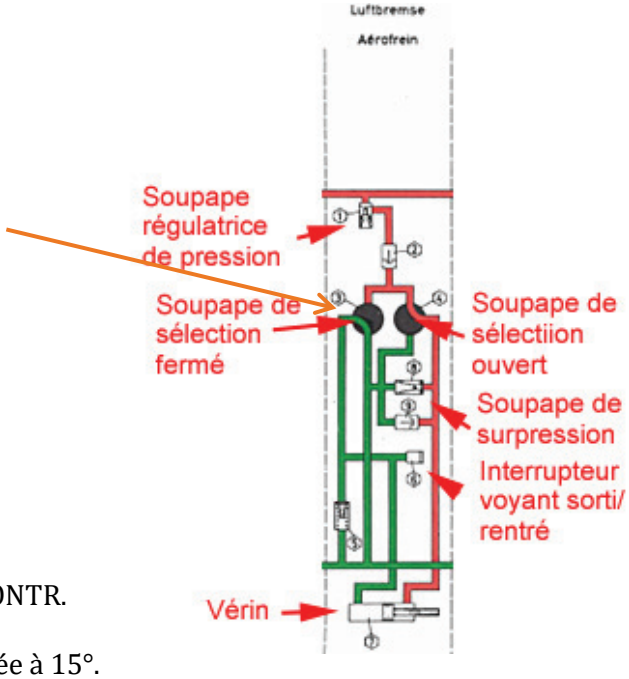


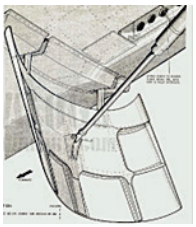
TM

3) Aérofreins:

L'aérofrein rentre automatiquement lorsque le train d'atterrissage est rentré.

[Commande des aérofreins]
[Sur la manette de puissance]
Toggle Spoilers





Aérofreins Contrôle au sol :



Interrupteur à ressort, sur CONTR. Permet de tester la sortie de l'aérofrein au sol, sortie limitée à 15°. L'aérofrein rentre immédiatement dès que l'interrupteur à ressort est relâché. Modélisé

[TM]



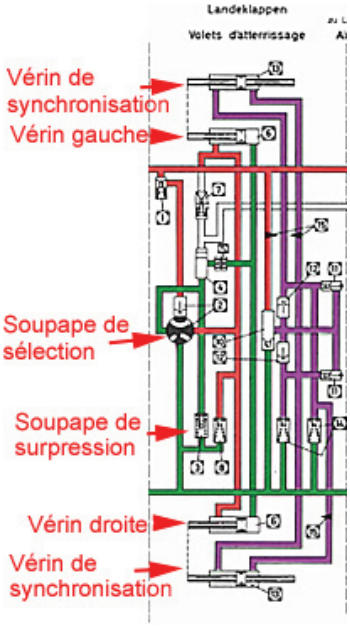
[Sur le panneau Central gauche]
Blanc = sorti
Noir = rentré

4) Volets d'atterrissage :

Peuvent être sortis de 0 à 80°
(15, 23, 30, 38,45,60, 80°)

Ils peuvent être sortis à toutes les vitesses, mais une soupape de surpression les rentre progressivement dès une vitesse supérieure à 500 Km/h, complètement rentrés à 800 Km/h. ils ressortent si la vitesse diminue
Cde CONTROLS : Increase/decrease Flaps









Limitateur de sorti à 45° si les bombes 450 kg sont chargées.

TM

5) Pression Air de secours

En cas de panne hydraulique

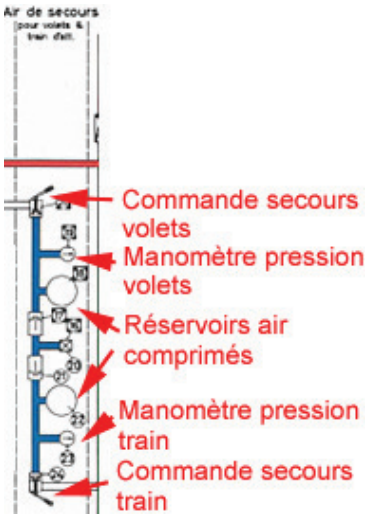
Modélisé si réacteur arrêté

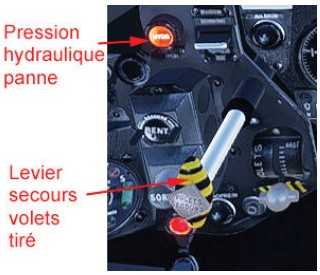
Un système de réservoirs d'air comprimés assure la sortie des volets et/ou du train.

Ne peuvent être rentrés



Manomètres







TM

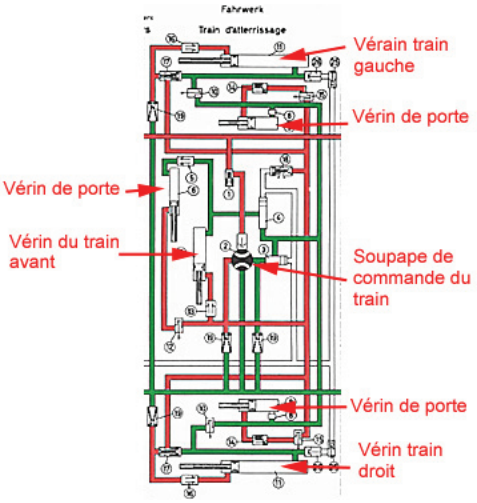
6) Train d'atterrissage :



Train rentré



Train en mouvement

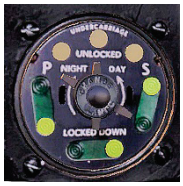


Cde CONTROLS : Toggle Landing gear

Lorsque le train au sol est chargé du poids de l'avion, le bouton de commande de rentrée du train est bloqué mécaniquement



Train sorti, assuré



Éclairage nuit, train sorti



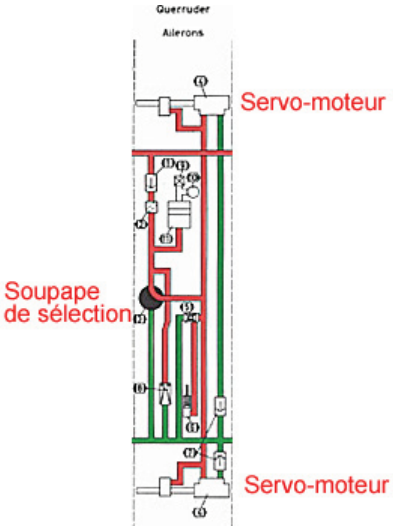
TM

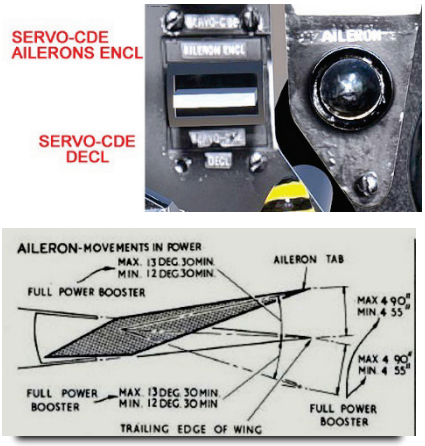
7) La commande des ailerons :

Les commandes de gauchissement (ailerons) sont assistées servo hydrauliquement. Le « Force feed-back) ne pouvant pas être modélisé, il n'y a pas de d'effet sur la force des commandes !

L'assistance hydraulique est enclenchée lors du démarrage du réacteur (EFB/Before taxying) par la commande SERVO-CDE AILERONS ENCL.

Le témoin AILERONS est noir si l'assistance est enclenchée, blanc si non enclenchée ou en cas de panne hydraulique (Panne N/O)





Cde CONTROLS : AILERONS AXIS

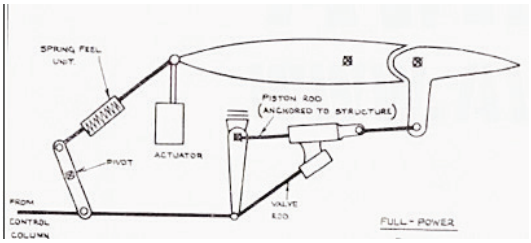


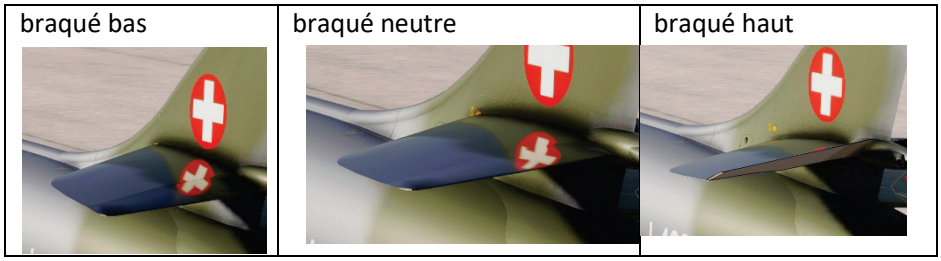
En cas de blocage du système hydraulique, les servo- commandes peuvent être déclenchée par les deux boutons (bas du panneau central) N/O

TM

8) Empennage horizontal et gouvernail de profondeur

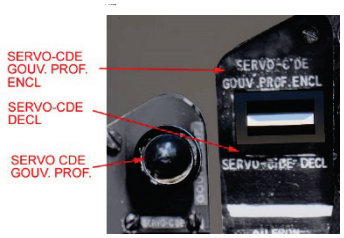
Afin d'augmenter la manœuvrabilité en vol transsonique, l'angle d'incidence du plan fixe est automatiquement adapté aux différents braquages du gouvernail de profondeur





L'installation de la gouverne de profondeur se divise en deux parties, l'une électrique (plan horizontal) et l'autre hydraulique (plan mobile)

La servo commande profondeur (pan mobile) est enclenchée lors du démarrage du réacteur (EFB-Before taxying) par la commande SERVO-CDE ELEVATOR.



Le témoin GOUV. PROF. est noir si l'assistance hydraulique est enclenchée, blanc si non enclenchée ou en cas de panne hydraulique (Panne N/O)



En cas de blocage du système hydraulique, les servo- commandes peuvent être déclenchée par les deux boutons (bas du panneau central) N/O

L'angle d'incidence du plan horizontal de profondeur est aussi réglé par la fonction Trim profondeur (une commande électrique)

La commande de trim profondeur se trouve sur le levier de puissance. N/O



Cde CONTROLS: ELEVATOR TRIM UP (NOCE UP)/ELEVATOR TRIM DOWN (NOSE DOWN)

La position du trim profondeur est indiquée sur l'indicateur TRIM



Si le moteur commandant le plan horizontal de profondeur est bloqué ou plus alimenté en courant électrique, le plan horizontal de profondeur peut être actionné par un moteur de secours. N/O (sauf couvercle)





Commande du moteur de secours fermé (ouvert)

TM

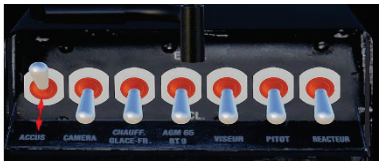
d) Installation électrique

1) Les batteries

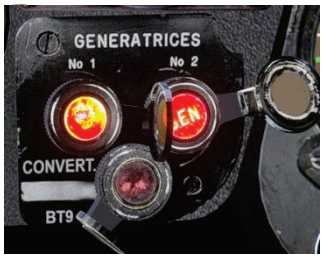
Les batteries sont activées par l'interrupteur ACCUS de la barre des interrupteurs :

(EFB, Pre-Flight, ACCUS ON)

ACCUS



Les deux lampes GENERATRICES allumées lorsque le nombre de tours du réacteur est < 1'800 tours, ou si les génératrices sont en panne N/O, avec les caches qui permettent de réduire l'intensité lumineuse en vol de nuit. La troisième lampe concerne le convertisseur SIWA/BT9 voire chapitre armement.



2) Les génératrices

Deux génératrices, couplées en parallèle et actionnées par le réacteur, produisent le courant nécessaire aux consommateurs d'énergie et chargent deux batteries de 24 volts, couplées en parallèle. Ces 2 génératrices produisent du courant continu, elles ont une puissance de 6'000 watts. Selon la charge des batteries et la

consommation d'énergie, les génératrices commencent à produire du courant dès que le réacteur tourne à nT = 1'800/min.

Les génératrices sont actionnées par l'interrupteur REACTEUR de la barre des interrupteurs :



(EFB, Engine start, Switch bar ON)

Panne des génératrices : deux lampes rouges s'allument : N/O

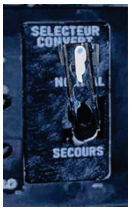
3) Les convertisseurs

Deux convertisseurs assurent l'alimentation en courant alternatif (115V, 400 Hz) pour
- les instruments de navigation
- la régulation de pressurisation et température de la cabine
- la mesure de la pression d'huile N/O

Les convertisseurs déclenchés ou en panne sont signalés par le témoin :



Un sélecteur permet de commuter manuellement du convertisseur no1 normal sur 2 secours, N/O



En cas de panne du réseau électrique, 2 batteries de secours assurent le fonctionnement sans manipulation supplémentaire des servocommandes (profondeur et ailerons) et la commande du parachute-frein N/O ainsi que l'éclairage de secours de la cabine par l'interrupteur LAMPES SECOURS, l'éclairage du compas de secours par l'interrupteur LAMPE COMPT SECOURS N/O, l'alimentation des horizons artificiels par ALIM HORIZON SEC N/O





4) Eclairage cabine :

L'interrupteur LAMPES SECOURS étant fixe sur enclenché (représente la lampe baladeuse qui suit le regard du pilote), la cabine est illuminée de nuit même sans enclencher l'interrupteur ACCU. Pour les autres éclairages, l'interrupteur ACCU doit être enclenché.



LAMPES SECOURS



Instruments light

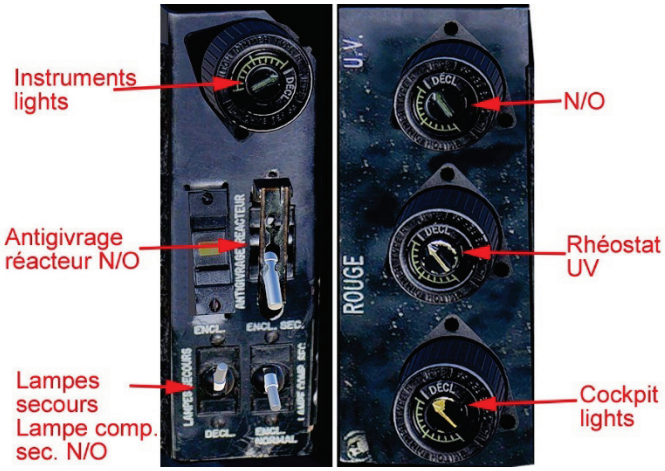


UV light



Cockpit light







5) Eclairage extérieur

pour taxi et atterrissage :

3 positions :





TAXI/DECL./ATTERRISSAGE, s'éteint automatiquement à la rentrée du train.

6) Feux de navigation

Toujours enclenché par l'interrupteur ACCU



TM

e) Installation électronique :

1) Les radios VHF et UHF :

VHF = SE-011, UHF = SE 056 N/O

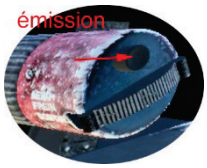
Seront opérationnels dans une version future du Hunter pour la navigation et le trafic aérien.



Boite de commandes N/O



Le bouton d'émission radio sur la poignée de puissance N/O





100	Ziv Gem Kanal	110	INFO Fipl	121	GCA AMB,TUR	131	ZEM,Info EZ
101	DUB,ULR	111	VDF DUB RAD	121	(LOC,LOD)	132	Zurich Delta
102	EMM,HTN	112	VDF EMM GCA	122	GCA BUO,SST	133	Gem Kanal
102	(RAR,TUR)	113	VDF PAY RAD	123	GCA INT,AMB	134	FS IFR
103	PAY,AMB	114	GCA DUB	124	GCA MEI,MOL	135	Gent Delta
104	SIO	115	GCA DUB	125	GCA MOL,SIO	136	ZRH APPR
105	LOC,MOL	116	GCA EMM	126	GCA SIO,INT	137	ZRH TWR
106	MEI,INT	117	GCA EMM	127	GCA SST,BUO	138	GVA APPR
107	ALP,BUO,LOD	118	GCA PAY	128	GCA TUR,MEI	139	GVA TWR
108	SAM,SAA,SST	119	GCA PAY	129	GCA ULR,ALP	140	Int Notkan
109	GROUND	120	GCA ALP,ULR	130	GCA alle Fipl	G	Int Notkan

201	DUB,ULR	211	UDF DUB GCA	221	(LOC,LOD)	231	ZEM,Info EZ
202	EMM,HTN	212	UDF EMM GCA	222	GCA BUO,SST	233	FS IFR
202	(RAR,TUR)	213	UDF PAY RAD	223	GCA INT,AMB	234	FS IFR
203	PAY,AMB,AGN	214	GCA DUB	223	(LOC,LOD)	235	FS IFR
204	SIO,GRE	215	GCA DUB	224	GCA MEI,MOL	239	Rufkanal
205	LOC,MOL,BRN	216	GCA EMM	225	GCA MOL,SIO	240	Int Notkan
206	MEI,INT,ARH	217	GCA EMM	226	GCA SIO,INT	G	Rufkanal
207	ALP,BUO,LOD	218	GCA PAY	227	GCA SST,BUO		
208	SAM,SAA,SST	219	GCA PAY	228	GCA TUR,MEI		
209	GROUND	220	GCA ALP,ULR	229	GCA ULR,ALP		
210	INFO Fipl	221	GCA AMB,TUR	230	GCA alle Fipl		

Les fréquences de émetteurs militaires étant régulièrement changées pour des questions de sécurité, le choix se faisait selon les tables ci-dessous par des numéros à trois chiffres, par exemple pour le GCA de Payerne 118 ou 119 en VHF et 218 ou 219 en UHF.

Pour le trafic ATC :
Le Menu « Communication » est actif.

2) L'installation IFF :

Radar secondaire d'identification IFF = Identification Friend or Foe) Identification Ami-Ennemi. Permet au radar militaire de reconnaitre les avions amis et déterminer leur cap et leur distance. N/O

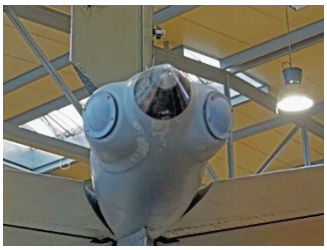


3) Système d'alerte radar 77 (RWS77 MELPAR :

Le système RWS 77 permet au pilote d'observer la situation radar autour de son avion. Il est informé de cette situation au moyen de signaux optico-acoustique. N/O









Commande du radar 77, N/O

4) Les antennes :





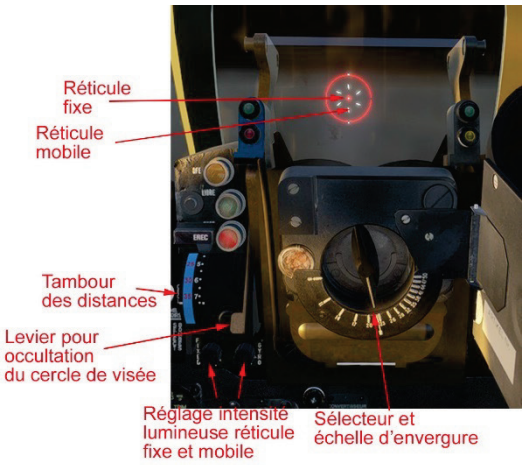
TM

f) L'armement :

Microsoft Flight Simulator 20 et 24 ne permet pas l'engagement des armes, des solutions ont été trouvées pour simplement charger ou décharger les armes mais aussi pour leur tir effectif, nous avons l'intention de développer progressivement cette possibilité. Suivez nos efforts dans ce sens sur notre site https://swissmilsim.ch
Seul le viseur est modélisé.
Des informations limitées sont données ci-dessous sur les systèmes d'armes utilisés par le Hunter MK58 ainsi que les moyens de commande du cockpit.

1) Le Viseur :

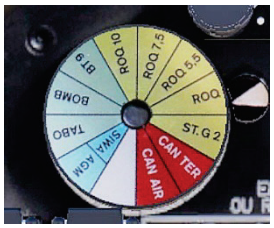
Le viseur gyroscopique sert à atteindre des buts avec les canons fixés dans l'avion, les engins guidés, les roquettes et les bombes.
Les réticules du viseur sont mobiles et dépendent d'un gyro tournant à un régime constant et entraîné par un moteur électrique. Pour déterminer le point à viser (correction-but), le système gyroscopique tient compte de la vitesse angulaire du but et des qualités balistiques des projectiles.



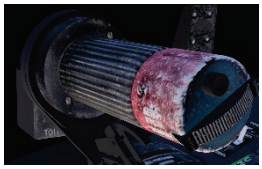
Le viseur s'enclenche par l'interrupteur VISEUR. Enclenché à la mise en marche du réacteur.



Le sélecteur du viseur à 12 positions permet de régler le viseur en accord avec les armes chargées. N/O

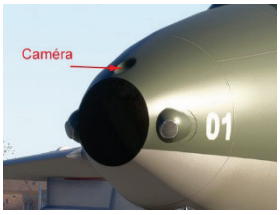


Le réticule mobile est lié au tambour des distances qui est commandé par la partie mobile du levier de puissance :



Commande CONTROLS : MIXTURE AXIS OU MIXTURE 1 AXIS (c'est la commande la plus pratique pour cette fonction)

2) Ciné-camera Vinten G-90 N/O:



Cette caméra placée dans le nez du fuselage est utilisée, en particulier, pour prouver les résultats des passes de tir, des attaques sans munition ainsi que pour des prises de vues de phases de combat aérien N/O



Enclenchée par l'interrupteur CAMERA de la barre des interrupteurs

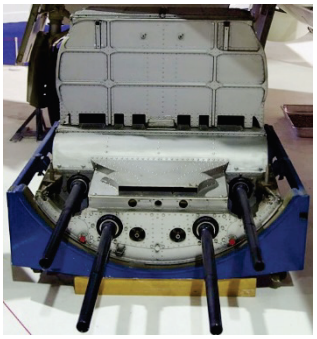


Un sélecteur de diaphragme clair/sombre permet de régler la sensitivité de la caméra. N/O

3) Les canons :



L'avion est armé de 4 canons de 30 mm ADEN Mk.4 H.V.



Les canons sont aménagés dans un berceau logé dans la partie avant du fuselage. Les compartiments à munitions de la soute et les canaux d'alimentation font partie de l'installation. Interchangeable d'un avion à l'autre, le berceau- canons se dépose ou se pose (chargé) d'une pièce. (Images Wikipédia)

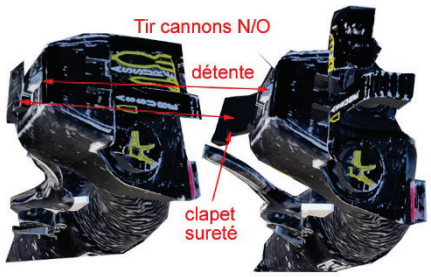


Les tubes des canons sont entourés de tubes pare-flammes pour éviter des dégâts à l'avion dus au feu de bouche et à la pression des gaz à la sortie des tubes.

Deux récupérateurs fuselés, montés sous le fuselage permettent de récupérer maillons et douilles dans la partie avant. La partie arrière contient le dispositif de lancement des CHAF et FLARES.

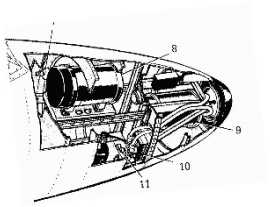
La modélisation comprend des canons chargés, poids 375 kg + obus 270 kg.

Le tir des canons est déclenché sur le manche à balais par la détente N/O:



Le tir des canons est pour le moment N/O

Le radar de tir dans le nez du Hunter :



Le radar a été désactivé avec la mise à niveau KAWEST, mais reste présente pour des raisons d'équilibre (centre de gravité)

4) Les Bombes, le BT-9 et le combinateur N/O :

Les bombes peuvent être montée sur les pylônes externes ou internes :



Sur les pylônes externes :
Bombes de 450 détonantes ou perforantes, bombes 400 kg détonantes, bombes 300 kg à largage basse altitude (TABO), 210 kg bombes téléguidées AS MAVERICK, lanceur de bombes d'exercice.

Sur les pylônes internes : bombe de 450 kg détonantes ou perforantes, bombes 400 kg détonantes



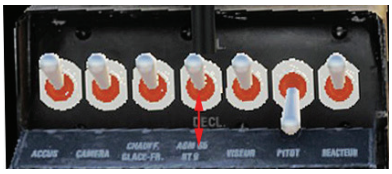
Le panneau de commande des bombes : détonateur, choix ROQ/Bbes, séquence de largage Int/ext, gauche, G+D et largage des charges extérieures bombes ou réservoirs externe/interne. N/O

Le largage des bombes est commandé sur le manche à balais, bouton de largage et clapets de sureté : N/O



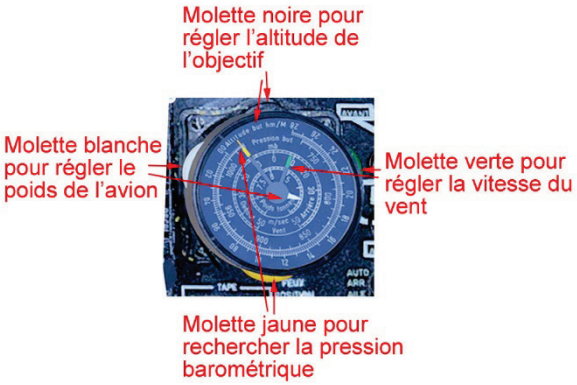
Les bombes peuvent être larguées avec ou sans l**e viseur BT-9 pour le largage semi-automatique des bombes :**

Le BT-9 est un calculateur électromécanique semi-automatique pour le lancement des bombes. A part le viseur et le bouton de déclenchement placé sur le manche, déjà



Dmentionnés, le pilote doit manipuler l'interrupteur principal, l'appareil de commande du BT-9 ainsi que le combinateur (poids de l 'avion, pression atmosphérique, vent et altitude du but).

Le calculateur électromécanique semi-automatique se règle par le COMBINATEUR qui permet d'entrer 4 données : le poids de l'avion, la pression barométrique, la vitesse du vent et l'altitude du but. N/O



Le calculateur est commandé par le panneau ad hoc situé sur le côté gauche du viseur. N/O



Les bombes sont alors larguées automatiquement sur une trajectoire de dégagement de +2 à +6 g. (largage loft)

5) Les Roquettes N/O :

La dotation complète du Hunter MK58 comprend 28 roquettes de 8 cm. Sur le pylône externe 3 lanceurs quadruple. En plus près de l'emplanture de l'aile se fixent les lanceurs quadruples pour chacun 4 roquettes de 8 cm. N/O



Le tir des roquettes par salve se contrôle avec une indication de reste : N/O

Le tir se commande sur le manche à balais : N/O





Roquette 8 cm.

6) Engins guidés SIWA N/O :

Le SIWA est un engin guidé air - air à tête chercheuse par infrarouges. L'autoguidage est excité par les radiations infrarouges engendrées par les gaz d'échappement, la chaleur de friction, etc. émis par l'avion ennemi. Il s'agit dans ce cas d'un procédé de guidage passif, car ni l'avion porteur, ni l'engin guidé n'émettent quelque impulsion que ce soit. Le SIWA est guidé par l'objectif même. Comme le pilote ne peut influencer la trajectoire une fois l'engin parti, il peut dégager sitôt après le tir. L'avion peut être équipé de deux SIWA. Ils sont montés sur les pylônes externes. N/O

Diamètre 12.7 cm, longueur 300 cm, poids 81 kg.

Le tir SIWA n'est possible que sur la position SIWA du viseur : N/O

Le témoin rouge de distance minimale de tir s'allume dès que la distance avion-but est inférieure à 900 m. N/O

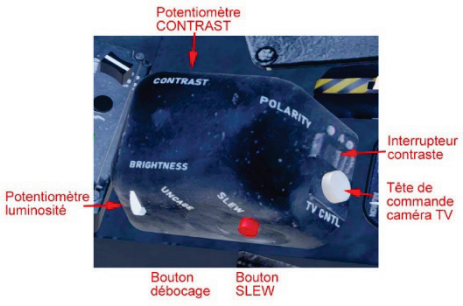


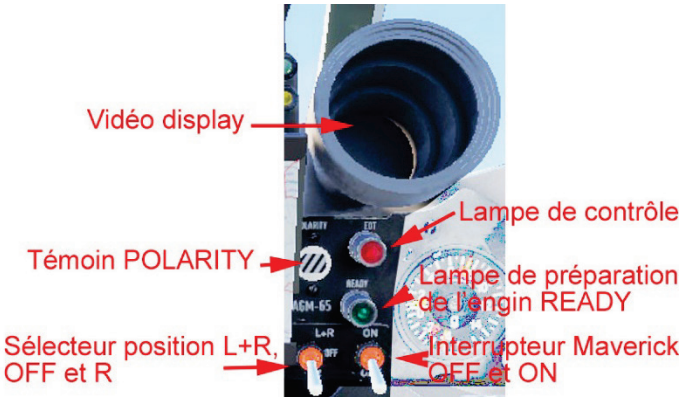


7) MAVERICK N/O :

L'engin téléguidé AGM-65 A/Best équipé d'un moteur à carburant solide et d'une **tête chercheuse de conduite TV**. Il est prévu pour combattre les chars, les véhicules blindés, les fortins, etc. Le pilote détermine le but par le vidéo display, vise ce dernier avec le réticule, procède à l'acquisition avec le bouton de recherche et met à feu l'engin. Comme l'engin se dirige de lui-même vers le but, le pilote peut, après le tir, soit dégager, soit attaquer un autre but durant la même attaque.
Par le poste de commande le pilote règle la luminosité et le contraste de la caméra TV du Maverick.







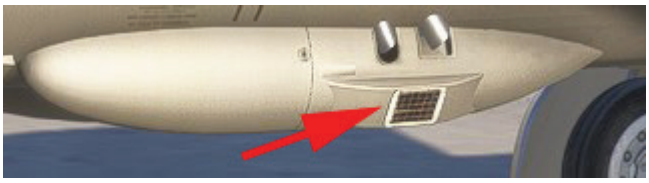
8) CHAFF et FLARES :

La modélisation des FLARES figure dans notre programme de développement du Hunter, suivre sur https:// swissmilsim.ch

CHAFF : est une contre-mesure radar dans laquelle un avion disperse un nuage de petits morceaux fins d'aluminium, de fibre de verre métallisée ou de plastique, qui apparaissent soit comme un groupe de cibles primaires sur les écrans radar, soit comme de multiples échos qui saturent l'écran, afin de semer la confusion et de détourner l'attention. Le chaff utilisé par les avions modernes est constitué de fibres de verre recouvertes d'aluminium. N/O

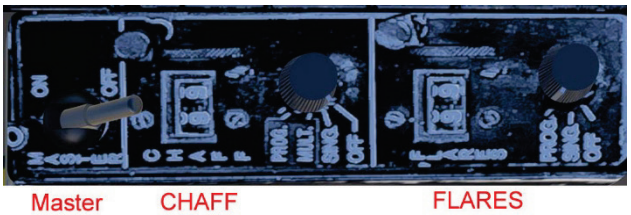
FLARES Une fusée éclairante ou un leurre thermique est une contre-mesure infrarouge aérienne utilisée par un avion ou un hélicoptère pour contrer un missile sol-air ou air-air à guidage infrarouge (« à tête chercheuse thermique »). Les fusées éclairantes sont généralement composées d'une composé pyrotechnique à base de magnésium ou d'un autre métal à combustion chaude, dont la température de combustion est égale ou supérieure à celle des gaz d'échappement du moteur. L'objectif est d'amener le missile à guidage infrarouge à rechercher la signature thermique de la fusée éclairante plutôt que celle des moteurs de l'avion. N/O





Le magasin des Flares se trouve à l'arrière du récupérateur des douilles.

Panneau de commande des CHAFF et des FLARES N/O



Les FLARES pouvaient être largués single ou selon un programme N/O

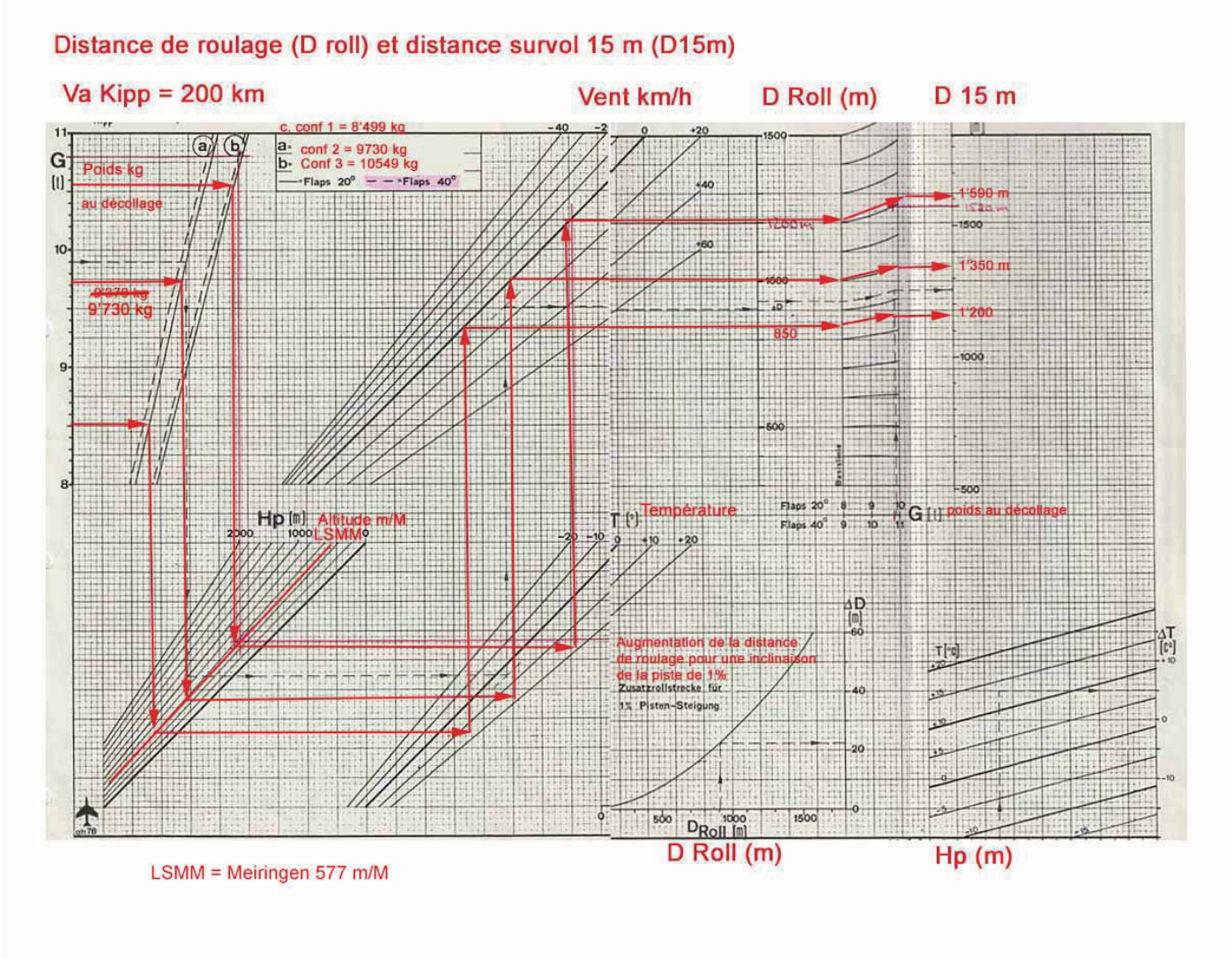
Les commandes sur le tableau de bord N/O



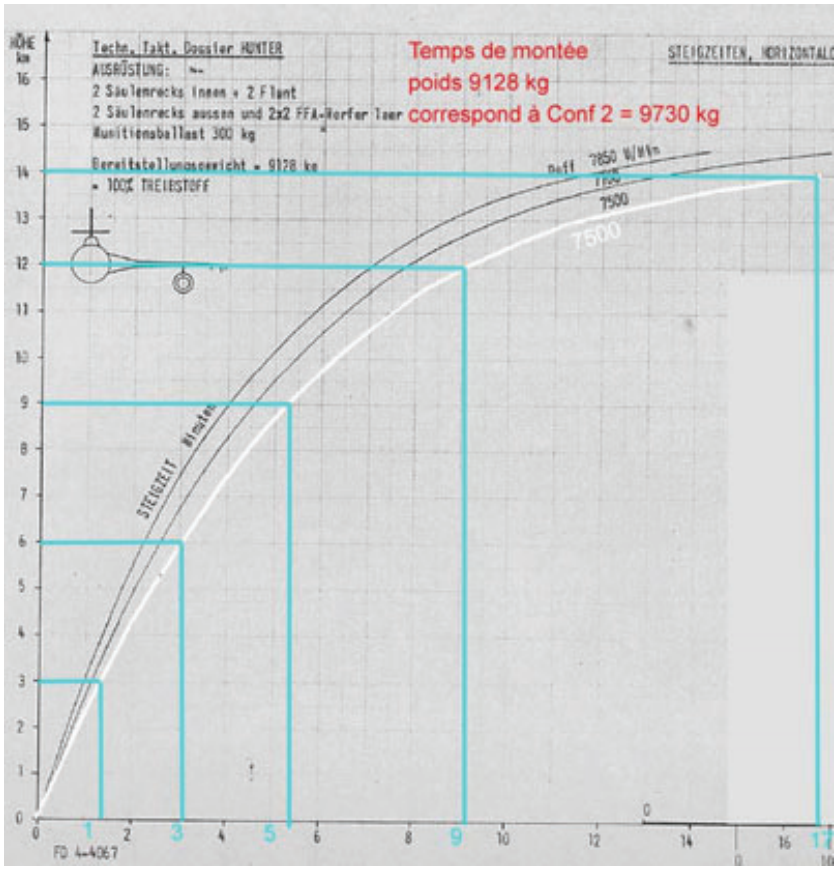
TM

9. Performances :

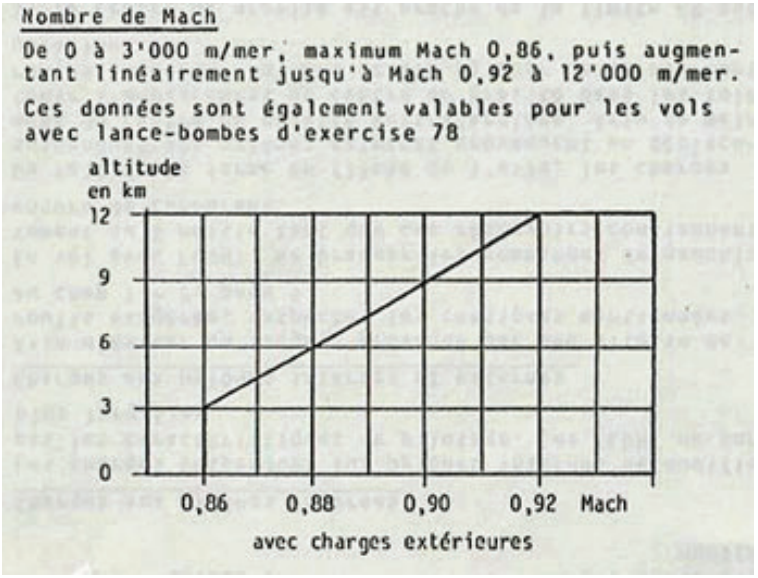
1) Distances de décollage :



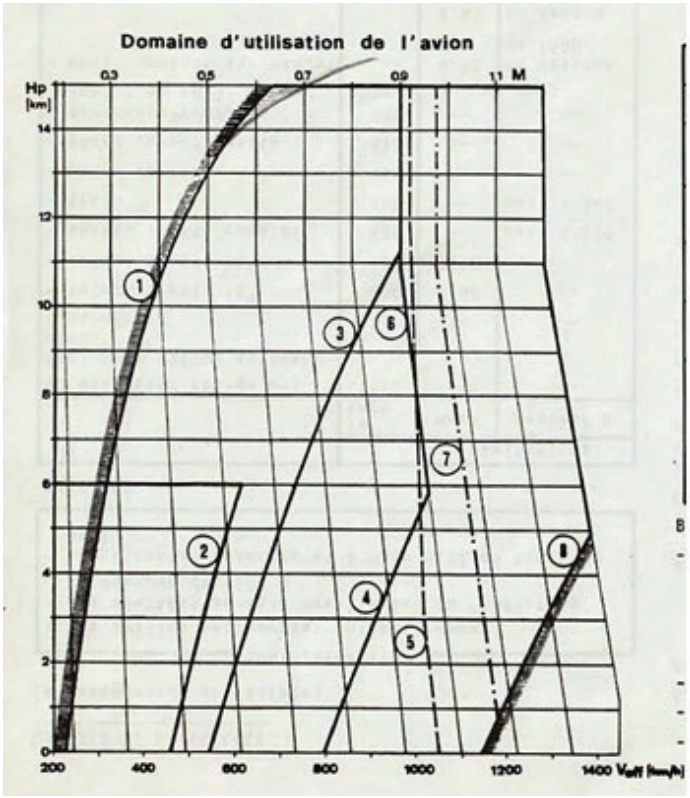
2) Vol de montée :



3) Vitesse maximum :



4) Vitesse minimum :



Légende:

1	Vmini = Va Buffeting
2	Vmaxi = Va 460 km/h, volets sortis à fond
3	Vmaxi = Va 550 km/h, volets sortis à 38° (4e cran)
4	Vmaxi = Va 800 km/h, volets sortis à 15° (1er cran)
5	Vmaxi = limite pour grosses charges extérieures aux pylônes externes
6	Mach = 0,90, limite pour sortie des volets (M maxi)
7	Mach = 0,97 limite valable en temps de paix (la vitesse Va figure sur le diagramme de la page 3 du chapitre I-11
8	Vmaxi = Va 1150 km/h (avec ou sans charges ext)

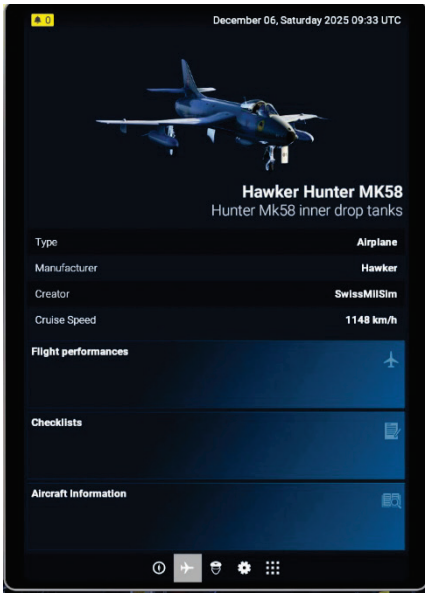
Base:

- Configuration: 2 FLUNT 150 gal vides, sans lest (mun can), pylônes ext sans charge, avec lance-roq double et quadr, servocde enclenchée. *Pour HUNTER TMk. 68 sans lance-roquettes double et quadruple*
- Facteur de charge: n = 1 g
- Poids : 8400 kg
- Température : sans influence

Le buffeting n'est pas modélisé.

5) Vol transsonique :

Une vitesse supersonique est possible en piqué de 40° à pleine puissance. Début du vol à 12'000 m/M, RPM maxi 7'850, Mach 0.92. Piqué à 40°, Mach 1.04devrait être atteint à 6'000 m/M. Redresser à cette altitude pour revenir à Mach 0.98 qui est la vitesse Max à cette altitude.



TM

10. L'ELECTRONIC FLIGHT BAG EFB :

L'EFB standard de MSFS 24

Utile pour la mise en marche par le chapitre « Checklist »

Le contrôle du carburant par le chapitre Flight performance/Mass and balance/Fuel

Pour la navigation par le Flight planner

11. Droits d'auteur et restriction d'utilisation :

Copyright : société simple SwissMilSim support@swissmilsim.ch

Tous droits réservés, copies, réimpressions, distribution et toute utilisation commerciale uniquement avec autorisation écrite.

Version 01.02, 13.02.26