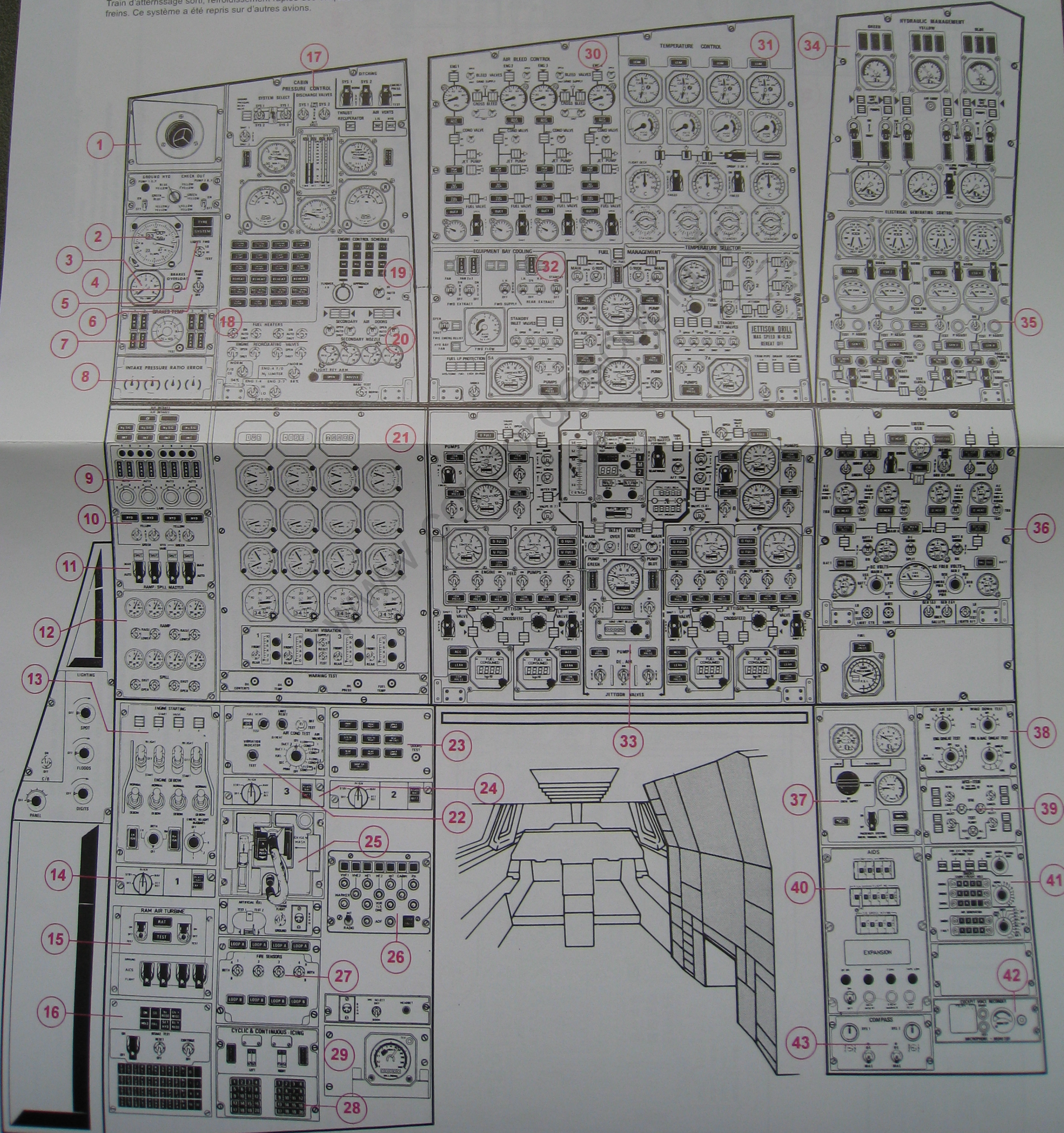


Tableau de bord du mécanicien

- 1. Commande des électro-pompes hydrauliques sol.**
Ces électro-pompes alimentées uniquement par les barres de distribution électrique sol (groupe de parc) permettent au cours de la visite pré-vol les essais des différentes servitudes hydrauliques (commandes de vol, entrée d'air des réacteurs, nez basculant). Elles sont donc inopérantes en vol. Hélas !
- 2. Chronomètre** identique à ceux des planches de bord pilotes.
Utilisé pour l'affichage des « top » de la séquence anti-bruit au décollage.
- 3. Pression hydraulique de l'accumulateur de freinage.**
Une pression normale permet en dernier recours sept applications de freins.
- 4. Détection de sous gonflage des pneumatiques.**
Actif à partir d'un double système de jauges de contrainte sur les trains principaux. C'est une des dernières modifications de l'avion.
- 5. Indication de surcouple sur l'un au moins des huit freins.**
Le frein (ou les freins) ayant provoqué l'alarme n'est plus actif (petit voyant, grands effets).
- 6. Alimentation des ventilateurs de freins.**
Train d'atterrissage sorti, refroidissement rapide des disques de freins. Ce système a été repris sur d'autres avions.

- 7. Alarmes et indicateur de température de freins.**
S'allume quand la température dépasse 220°C sur la roue associée au voyant allumé. L'indicateur central donne la température du frein le plus chaud ou, si l'un des voyants est pressé, la température du frein correspondant.
Supposons qu'après atterrissage 5 soit en détection et en 7 que les alarmes température freins 1, 3, 4, 5, 7 et 8 soient allumées, si les températures 2 et 6 sont à zéro, on peut en déduire que 2 et 6 ne sont plus actifs suite à une détection de surcouple et que les six autres ont freiné pour huit.
- 8. Indication de conditions de fonctionnement de chaque entrée d'air.**
Ou plus simplement, position de l'onde de choc dans cette entrée d'air (voir article G.Defer).
En cas de défaut de régulation normale, et sous peine de pompage grave, il faut :
 - Réduire le régime réacteur si l'aiguille est vers l'avant (gauche).
 - Augmenter le régime si l'aiguille est vers l'arrière (droite)
 Ces indicateurs sont positionnés de sorte que le commandant de bord puisse bien les voir de sa place et agir en conséquence sur les manettes de poussée.

- 9. Régulation automatique des entrées d'air.**
Centre de commande et de diagnostic du fonctionnement du système.
- 10. Indication d'alimentation hydraulique des entrées d'air.**
1 et 2 par le circuit vert, 3 et 4 par le circuit bleu et en secours une ou plusieurs par le jaune (voir 34).
- 11. Commande de régulation des rampes (ramp) et portes de décharge (spill).**
Sur Auto, fonctionnement automatique à partir de Mach 0.7
Sur Manuel, utilisation du panneau 12.
- 12. Commande manuelle des rampes et portes de décharge.**
9, 10, 11, 12 permettent de très nombreuses combinaisons en cas de pannes (toujours possibles) électriques ou hydrauliques mais nécessitant un certain doigté et une solide coordination équipage.



17

1

2

3

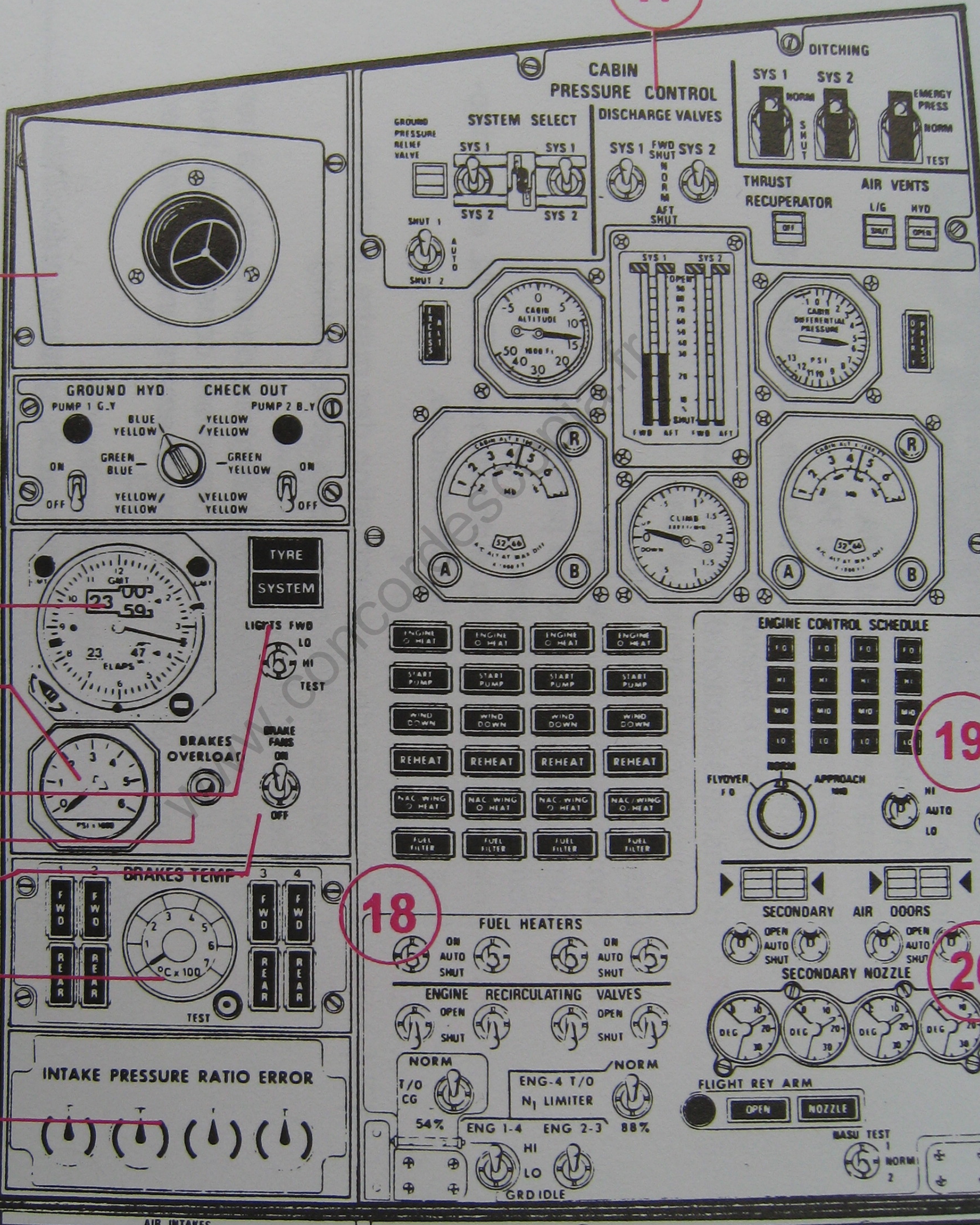
4

5

6

7

8



19

18

20

AIR INTAKES

N₁ SIG INT

195 +123 68800

21

9

10

11

12

3

LANE A B A B A B A B

AUTO AUTO AUTO AUTO

HYD HYD HYD HYD

YELLOW AUTO

GREEN HYD VANE GREEN

SHUT SHUT SHUT SHUT

MAN AUTO

RAMP / SPILL MASTER

RAMP RAISE LOWER

SPILL SHUT OPEN

ENGINE VIBRATION

1 2 3 4

FRONT REAR

WARNING TEST

OIL CONTENTS OIL TEMP OIL PRESS FUEL TEMP

LIGHTING

SPOT

FLOODS

DIGITS

PANEL

ENGINE STARTING

START VALVE

RE LIGHT

ENGINE DEBOW

DEBOW

EMERG RE LIGHT BUSBARS

LM IGN RH IGN

FUEL VENT LIMIT RESET

TEST

VIBRATION INDICATOR

AIR COND TEST

DUCT 1 DUCT 2

ALIGN

FRONT LEFT FRONT RIGHT UPPER CARGO

CENTRE LEFT CENTRE RIGHT MISC MATCHES

REAR LEFT REAR RIGHT LOWER CARGO

DOOR SW FAULT

DOORS TEST

ALIGN

OXYGEN MASK

100 PUSH

VHF1 VHF2 HF1 HF2 INT CABIN PA

MARKER

23

22

25

14

Tableau de bord du mécanicien

1. Commande des électro-pompes hydrauliques sol.

Ces électro-pompes alimentées uniquement par les barres de distribution électrique sol (groupe de parc) permettent au cours de la visite pré-vol les essais des différentes servitudes hydrauliques (commandes de vol, entrée d'air des réacteurs, nez basculant). Elles sont donc inopérantes en vol. Hélas !

2. Chronomètre identique à ceux des planches de bord pilotes.

Utilisé pour l'affichage des « top » de la séquence anti-bruit au décollage.

3. Pression hydraulique de l'accumulateur de freinage.

Une pression normale permet en dernier secours sept applications de freins.

4. Détection de sous gonflage des pneumatiques.

Actif à partir d'un double système de jauges de contrainte sur les trains principaux. C'est une des dernières modifications de l'avion.

5. Indication de surcouple sur l'un au moins des huit freins.

Le frein (ou les freins) ayant provoqué l'alarme n'est plus actif (petit voyant, grands effets).

6. Alimentation des ventilateurs de freins.

Train d'atterrissage sorti, refroidissement rapide des disques de freins. Ce système a été repris sur d'autres avions.

7. Alarmes et indicateur de température de freins.

S'allume quand la température dépasse 220°C sur la roue associée au voyant allumé. L'indicateur central donne la température du frein le plus chaud ou, si l'un des voyants est pressé, la température du frein correspondant.

Supposons qu'après atterrissage 5 soit en détection et en 7 que les alarmes température freins 1, 3, 4, 5, 7 et 8 soient allumées, si les températures 2 et 6 sont à zéro, on peut en déduire que 2 et 6 ne sont plus actifs suite à une détection de surcouple et que les six autres ont freiné pour huit.

8. Indication de conditions de fonctionnement de chaque entrée d'air.

Ou plus simplement, position de l'onde de choc dans cette entrée d'air (voir article G.Defer).

En cas de défaut de régulation normale, et sous peine de pompage grave, il faut :

- Réduire le régime réacteur si l'aiguille est vers l'avant (gauche).
- Augmenter le régime si l'aiguille est vers l'arrière (droite)

Ces indicateurs sont positionnés de sorte que le commandant de bord puisse bien les voir de sa place et agir en conséquence sur les manettes de poussée.

9. Régulation automatique des entrées d'air.

Centre de commande et de diagnostic du fonctionnement du système.

10. Indication d'alimentation hydraulique des entrées d'air.

1 et 2 par le circuit vert, 3 et 4 par le circuit bleu et en secours une ou plusieurs par le jaune (voir **34**).

11. Commande de régulation des rampes (ramp) et portes de décharge (spill).

Sur Auto, fonctionnement automatique à partir de Mach 0.7

Sur Manuel, utilisation du panneau **12**.

12. Commande manuelle des rampes et portes de décharge.

9, 10, 11, 12 permettent de très nombreuses combinaisons en cas de pannes (toujours possibles) électriques ou hydrauliques mais nécessitant un certain doigté et une solide coordination équipage.

18

FUEL HEATERS ON AUTO SHUT ON AUTO SHUT

ENGINE RECIRCULATING VALVES OPEN SHUT OPEN SHUT

SECONDARY AIR DOORS OPEN AUTO SHUT OPEN AUTO SHUT

20

SECONDARY NOZZLE

DEC 70 30

FLIGHT REY ARM OPEN NOZZLE

NASU TEST 1 NORM 2

54% ENG 1-4 ENG 2-3 88%

HI LO GRD IDLE

21

195 +123 68800

BARS

OTS

PC 345

ENGINE VIBRATION

1 2 SUPPLY 3 4

FRONT FRONT FRONT FRONT

REAR REAR REAR REAR

RESET TEST

WARNING TEST

OIL CONTENTS OIL TEMP OIL PRESS FUEL TEMP

13

LIGHTING

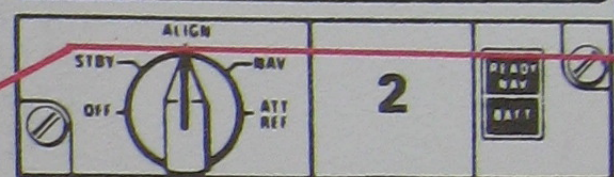
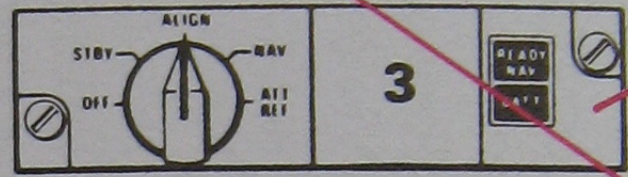
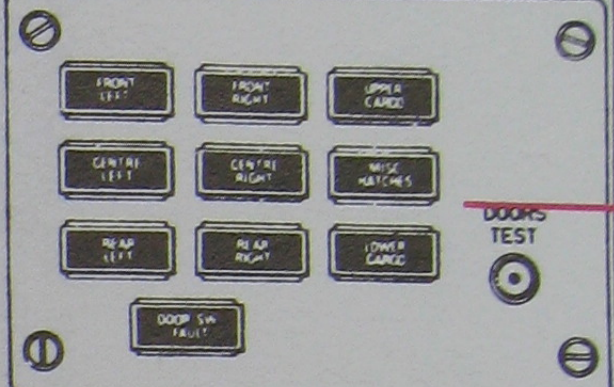
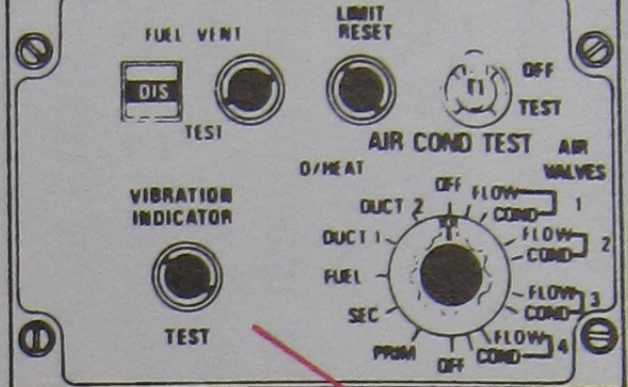
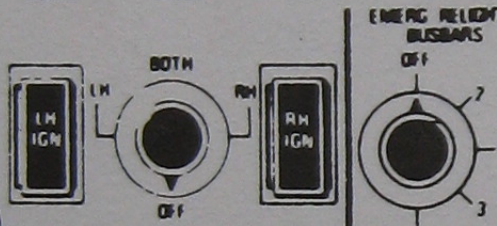
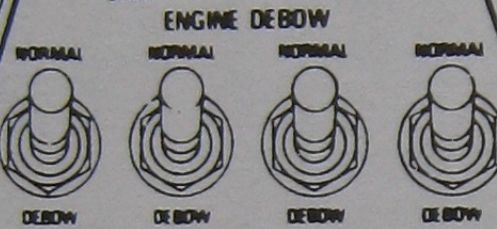
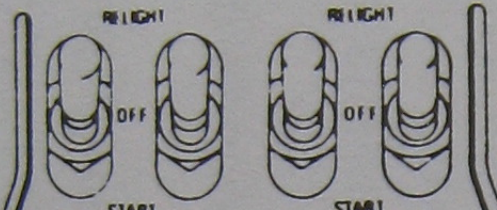


PANEL

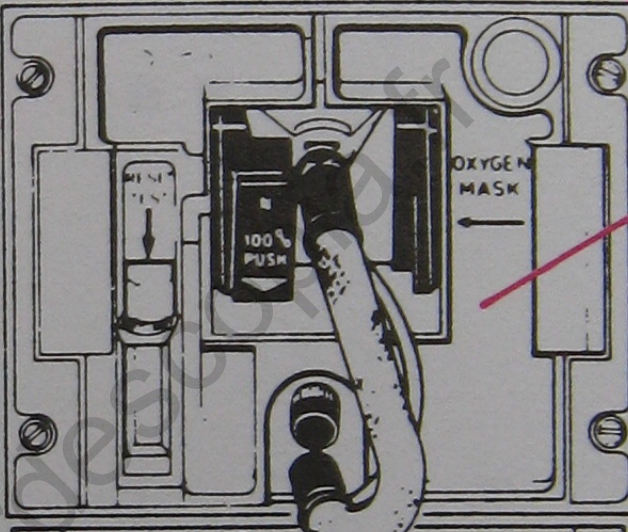
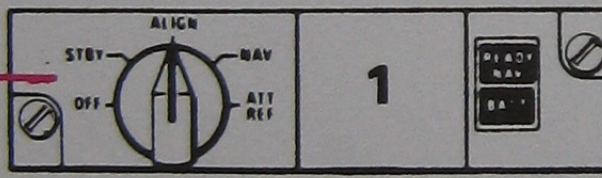
SHUT OPEN SPILL SHUT OPEN

WARNING TEST OIL CONTENTS OIL TEMP OIL PRESS FUEL TEMP

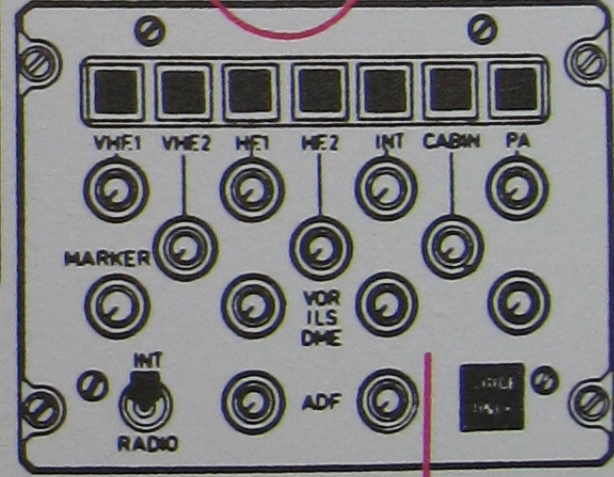
ENGINE STARTING



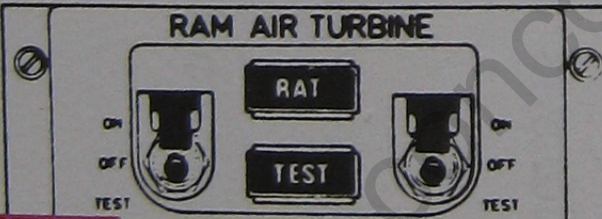
14



25

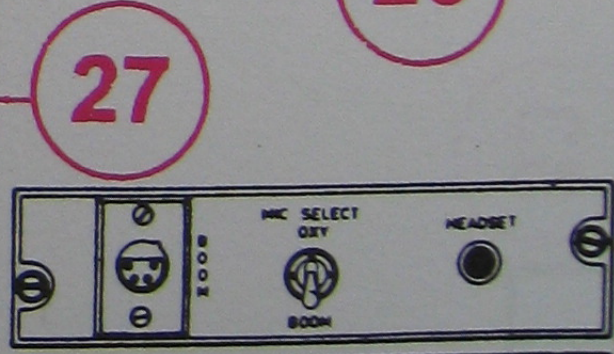
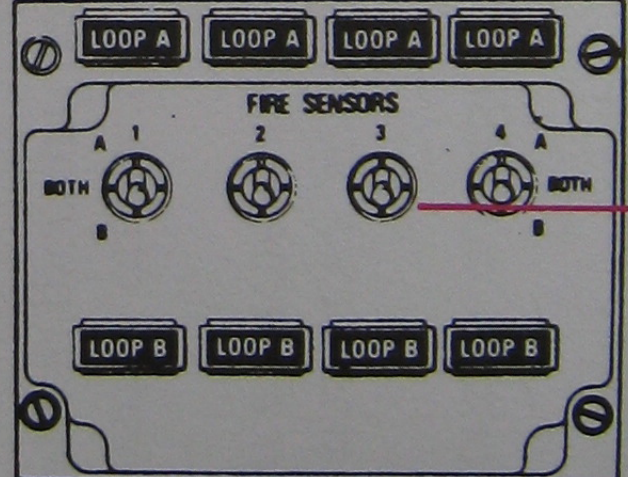
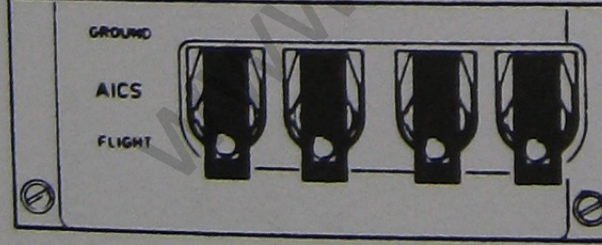


15

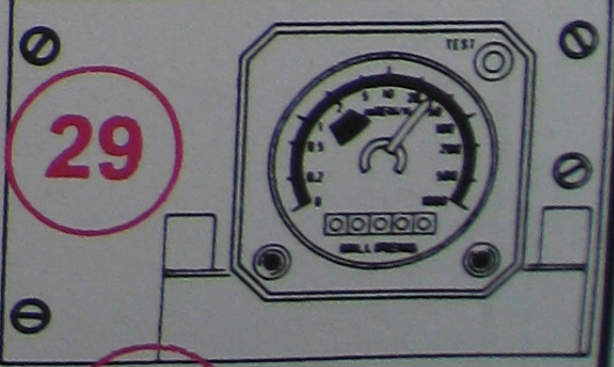
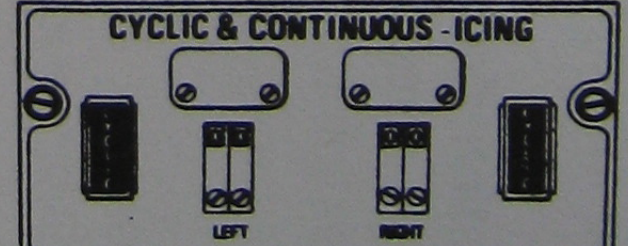
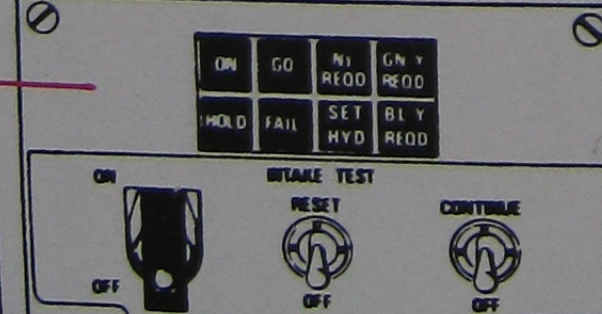


26

16



27



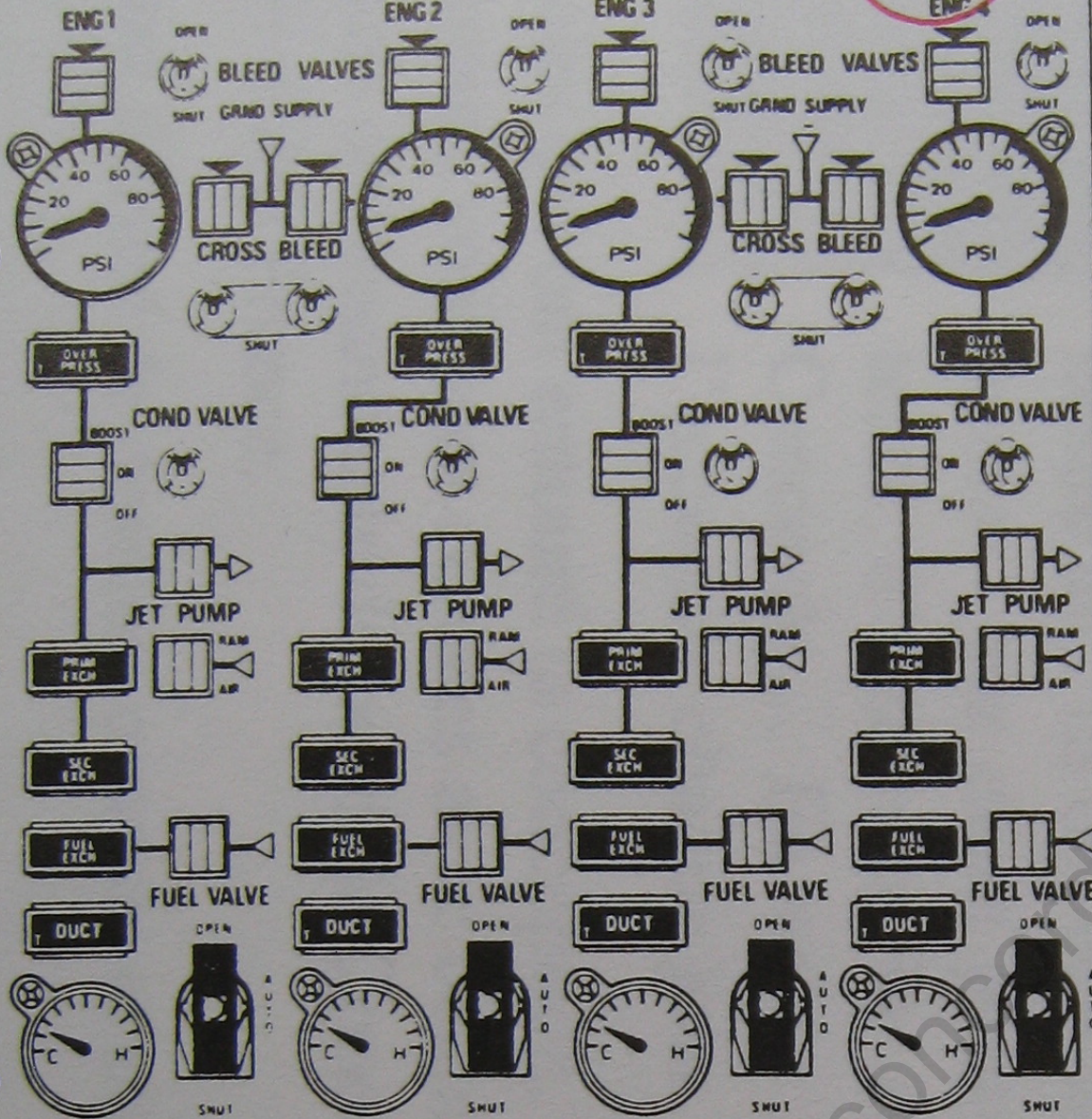
28

C	U	I	P	P	R	S	R	S	N	C
1	1	2	V	V	A	A	P	P	1	
2	2	3	V	V	A	A	P	P	2	1
3	3	4	V	V	A	A	P	P	3	4
4	4	5	V	V	A	A	P	P	4	8
5	5	6	V	V	A	A	P	P	5	16
6	6	7	V	V	A	A	P	P	6	32

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20

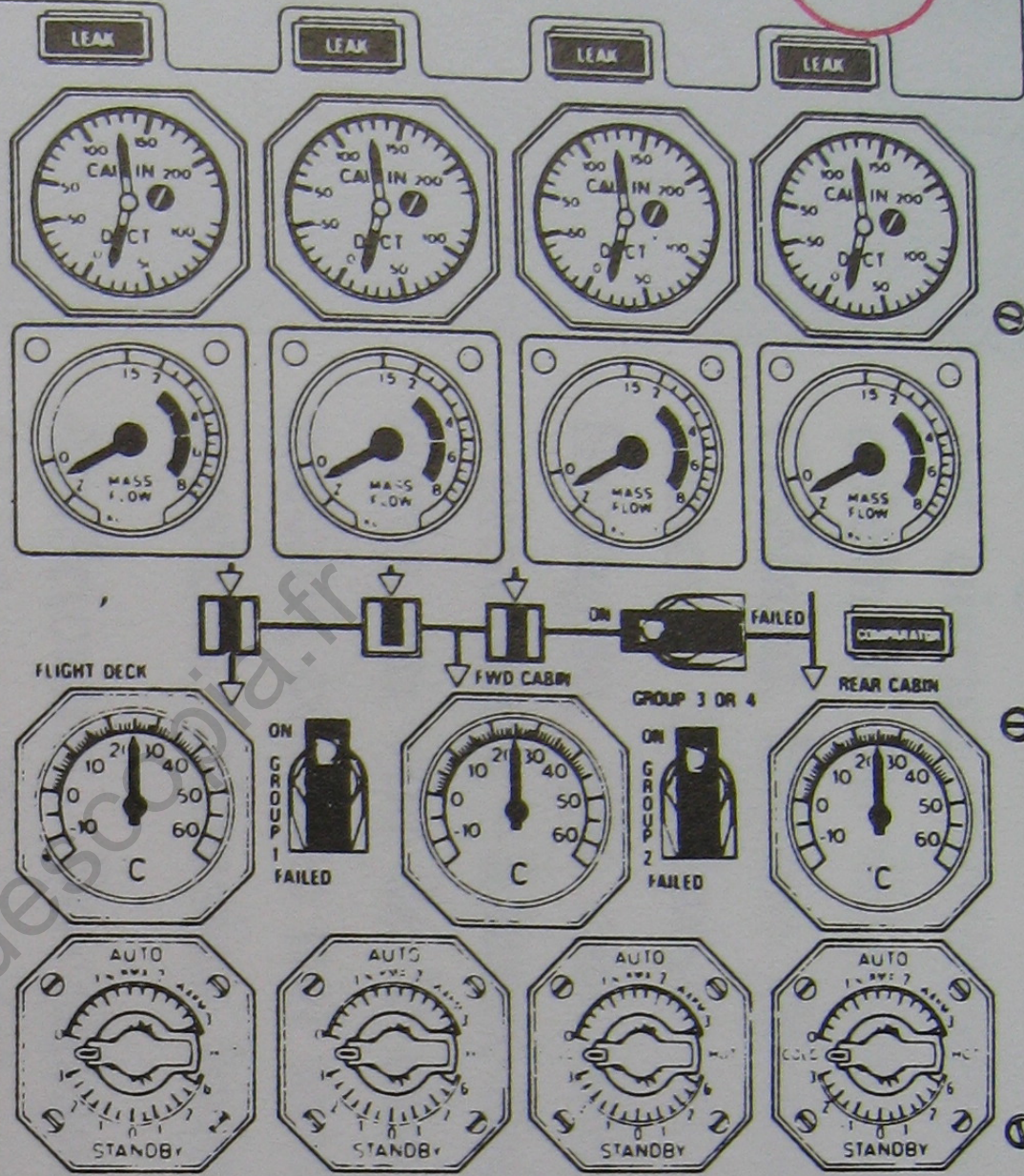
30

AIR BLEED CONTROL



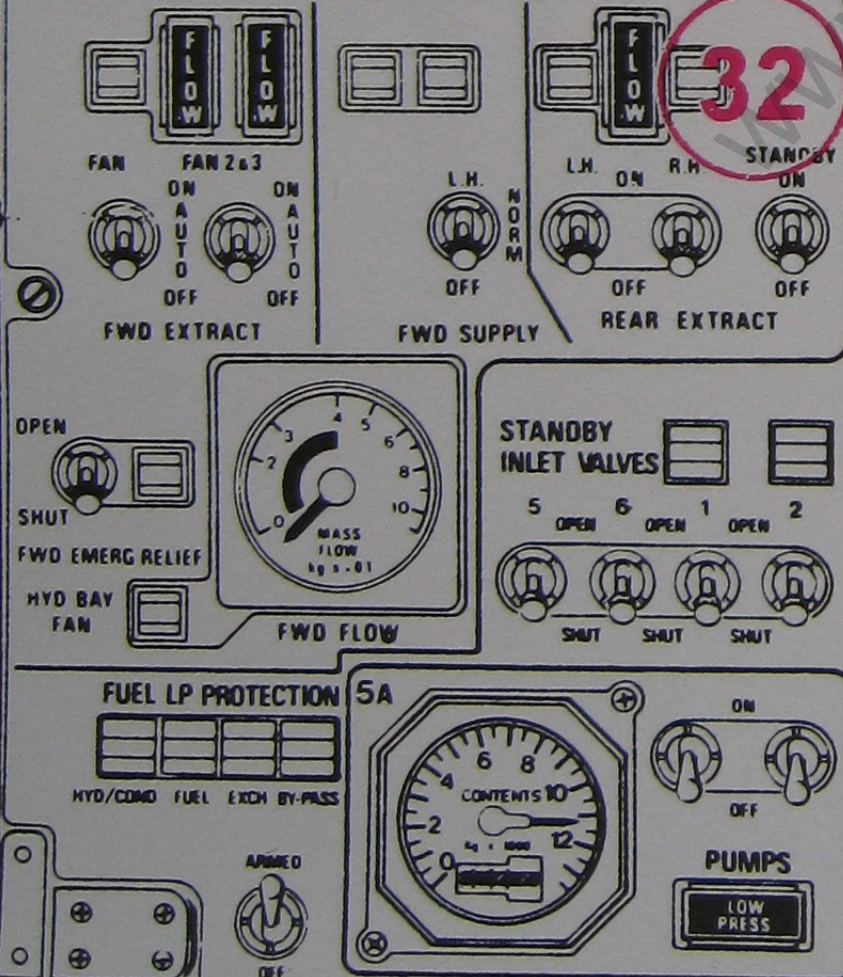
TEMPERATURE CONTROL

31

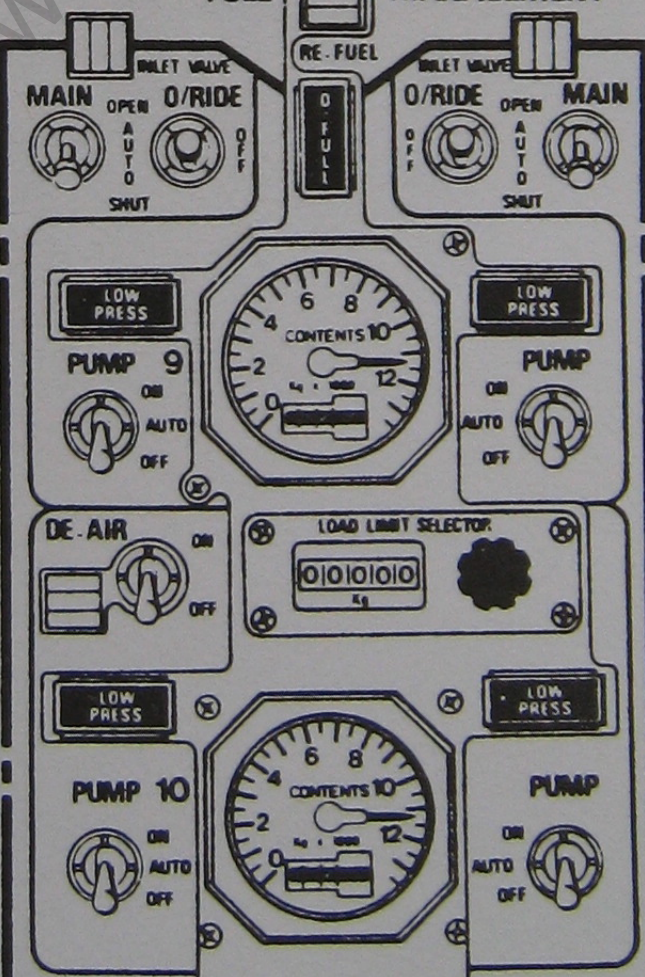


EQUIPMENT BAY COOLING

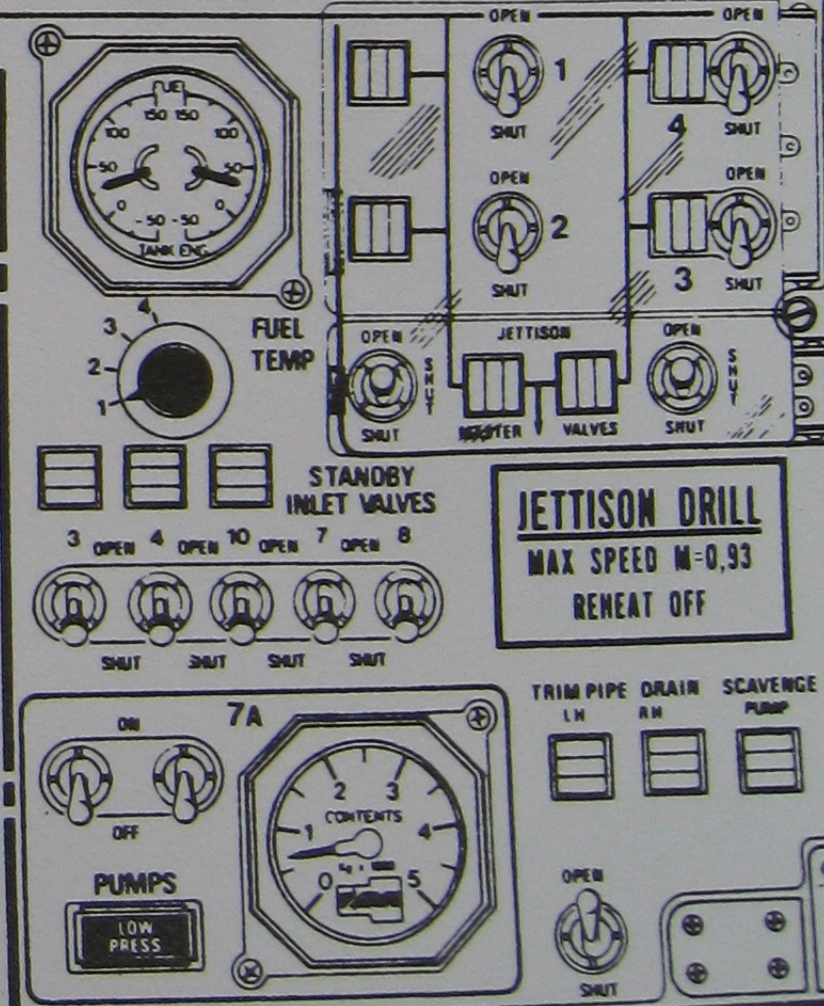
32



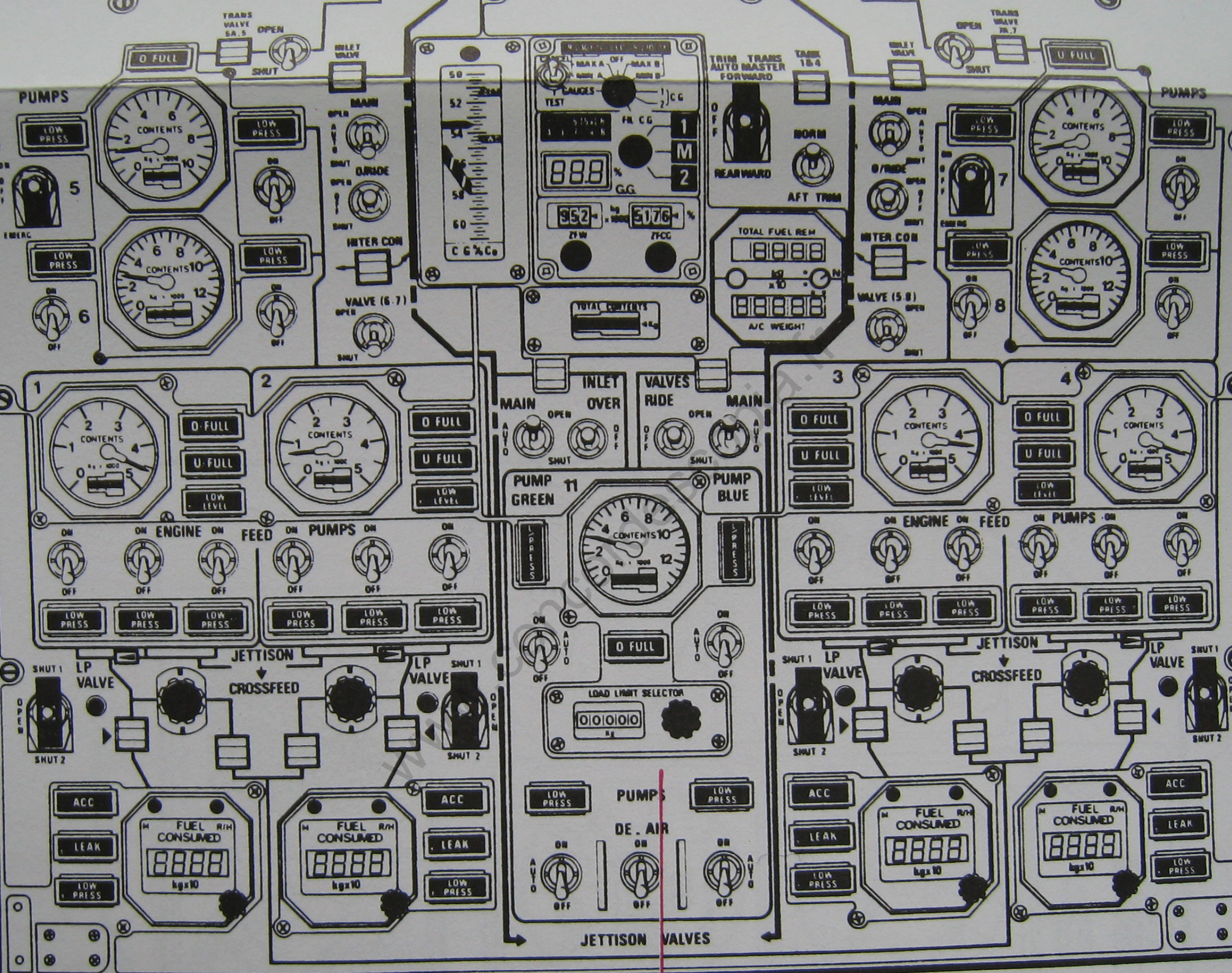
FUEL MANAGEMENT



TEMPERATURE SELECTOR

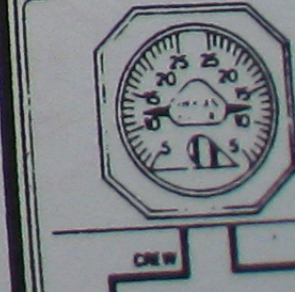
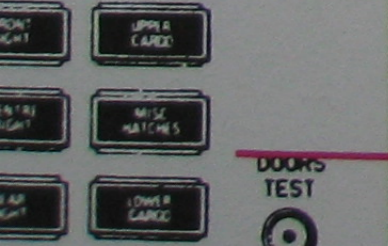


21



23

33



13. Démarrage et rallumage.

Démarrateur à air basse pression.

A noter, la position DEBOW (débalourdage) nécessaire lorsque le réacteur, arrêté depuis un certain temps, n'est pas uniformément refroidi et l'arbre du réacteur, très long, est déformé. Afin d'éviter les vibrations, une vitesse inférieure au ralenti normal est maintenue pendant une minute pour harmoniser les températures et redresser l'arbre de rotation.

14. Commande de centrale de navigation n°1.

15. Ram Air Turbine (RAT) ou éolienne.

Secours du secours du secours, permettant dans des cas extrêmes (perte des quatre réacteurs, par exemple) d'assurer le minimum de pression hydraulique et d'alimentation électrique pour assurer un atterrissage.

Il s'agit d'une hélice à pas variable actionnant un moteur qui descend dans le lit du vent, après explosion d'une cartouche commandée par cet interrupteur.

16. Panneau de test des Air Intake Control Unit (AICU)

Utilisé pour identifier un sous-ensemble défectueux dans le système de contrôle des entrées d'air.

Exemple : SU 2 allumé signale un défaut du boîtier anémométrique relié aux amplis d'entrée d'air B du moteur 3 et A du moteur 2 (panneau 9) pouvant provenir de la sonde perche de nez de l'avion (Ouf !).

17. Pressurisation.

Deux systèmes de contrôle de pression cabine indépendants et classiques hors :

- l'altitude avion affichable : 60 000 pieds ou plus,
- l'altitude cabine obtenue : 5000 pieds, très inférieure à celle des avions classiques.

Nous avons donc grâce à une pression différentielle normale de 10 PSI (7 à 8 PSI sur les autres avions), pour un avion volant plus haut, des passagers « plus bas ».

Sur les vannes de sortie du système 1 est installé un système de récupération de poussée (Thrust recuperator) qui économise quelques centaines de kilos de carburant sur une traversée.

18. Surveillance ou alarmes complémentaires réacteur.

19. Programme de fonctionnement des réacteurs, dit « Lois E ».

Il détermine la relation entre le N1 (équipage basse pression) et le N2 (équipage haute pression) du réacteur.

La loi F/O (Fly over = survol) permet de réduire le bruit au décollage.

20. Volets d'air secondaire « secondary air doors ».

Fermés au décollage pour permettre le maximum de poussée.

Ouverts au-dessus de Mach 0.26 pour assurer la ventilation et le refroidissement autour du réacteur. Ils furent à l'origine de quelques soucis au début de l'exploitation (voir article André Blanc).

Secondary nozzle = Tuyères secondaires, appelées également « paupières ».

Mach < 0.55 à 21° Mach > 1.1 à 0°

Inversion de poussée à l'atterrissage : 73° (indication masquée)

21. Paramètres secondaires réacteur.

- En partie supérieure, quelques instruments classiques, hormis leurs échelles de fonctionnement :

Machmètre : de 0.25 à 2.4

Température totale : de - 50° à 220° C.

Altimètre : -1000 à 80 000 pieds.

— La température carburant prise au niveau du collecteur des injecteurs peut atteindre en fin de vol plus de 100°C ; en effet, en plus de l'échauffement cinétique des réservoirs dans la voilure, le carburant collectionne les calories en refroidissant l'air du conditionnement d'air de la cabine 30, le liquide des circuits hydrauliques et l'huile réacteur.

22. Test des alarmes et du fonctionnement des fermetures de sécurité des circuits de conditionnement d'air.

23. Signalisation de verrouillage des portes et test.

24. Commandes centrales de navigation 2 et 3.

La centrale 3 est normalement en attente et peut suppléer la 1 ou la 2 en cas de défaut de cap ou d'attitude. Elle est nécessaire à l'approche automatique en catégorie III (conditions minimales de visibilité).

25. Masque à oxygène.

D'un type tout à fait nouveau, adopté ensuite sur d'autres avions (Airbus notamment). Il délivre de l'oxygène pur au-dessus de 32 000 pieds cabine.

26. Boîtier de commande radio de l'officier mécanicien navigant.

27. Détection de feu réacteur.

Deux boucles, logique ET, avec détection de défaut sur chaque boucle.

28. Signalisation de panne antigivrage par zone.

Permet le contrôle et le test de l'ensemble du système.

29. Radiations.

Gradué en millirems par heure avec alarme ambre à 10 et alarme rouge à 15, nécessitant une descente vers 47 000 pieds.

30. Prélèvements d'air (Pressurisation).

— Air à haute pression prélevé sur le compresseur du réacteur.
— Pas d'intercommunication possible aile droite et aile gauche.
— En l'absence de source d'air froid (échauffement cinétique de la cellule), le problème est de refroidir l'air prélevé en vol supersonique. Un échangeur air/carburant est nécessaire pour obtenir des températures normales en cabine.

31. Contrôle de température (Climatisation).

Quatre groupes sont associés aux quatre prélèvements.

Le 1 alimente le poste de pilotage

Le 2, la cabine avant

Le 3 et le 4, la cabine arrière.

Possibilité de transfert partiel et de régulation semi-manuelle des températures.

32. Ventilation des équipements.

Face à l'impossibilité de prélever directement de l'air froid extérieur 30, l'air cabine est utilisé au travers d'un réseau de ventilateurs pour refroidir les appareils électroniques.

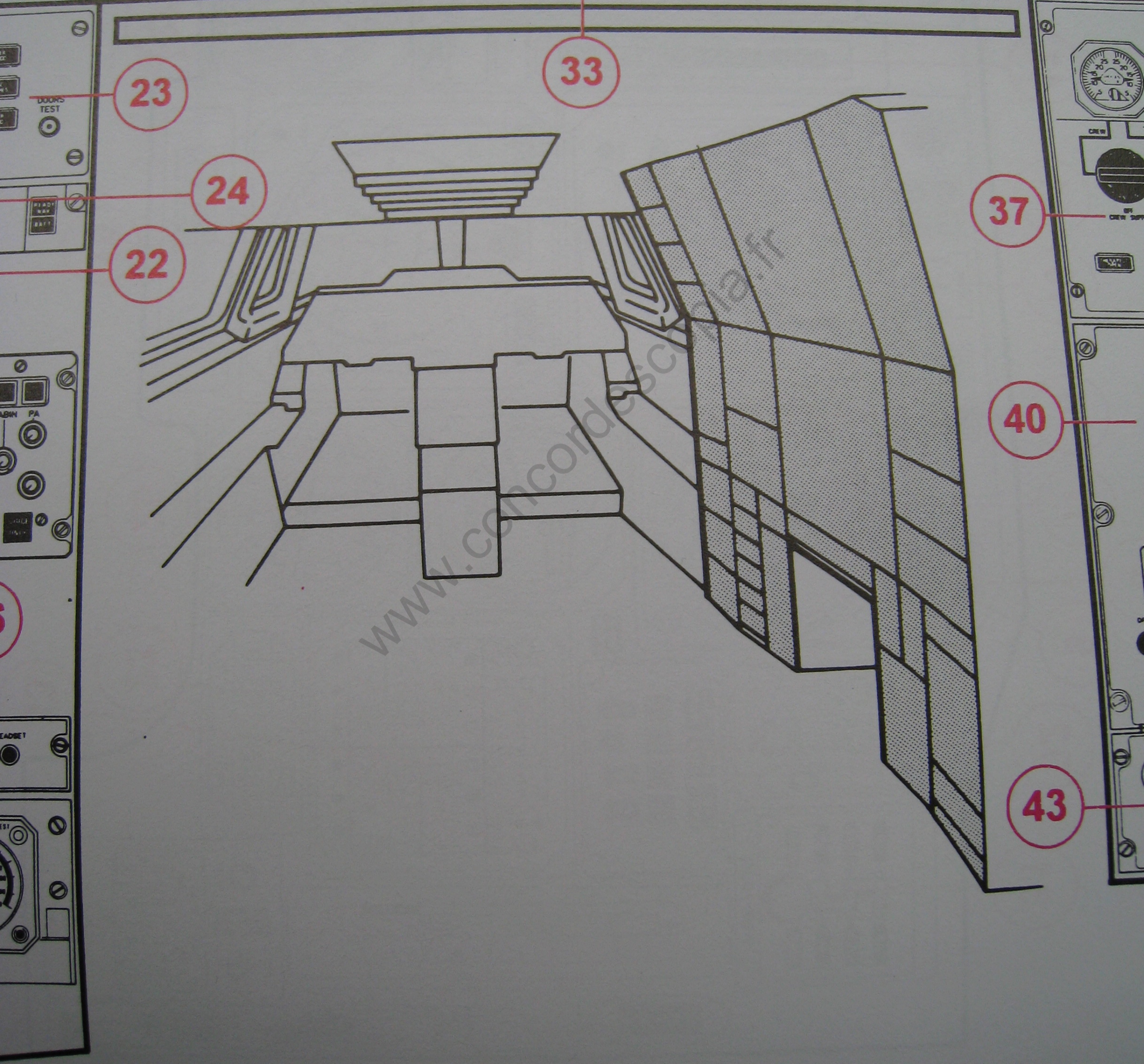
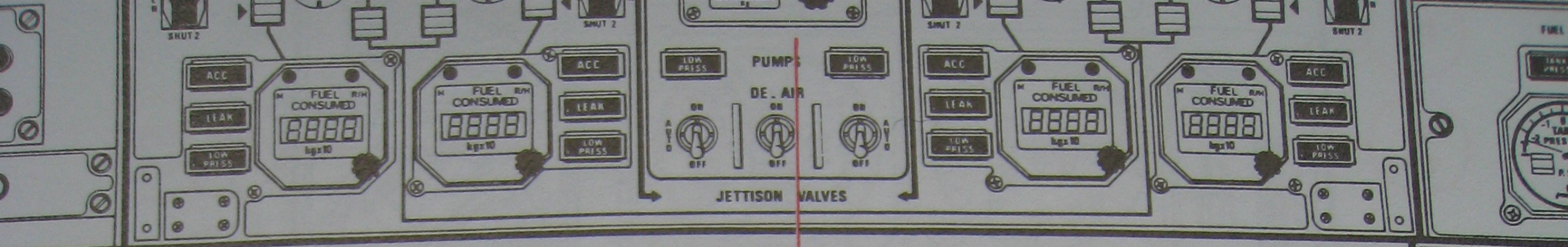
L'air conditionné cabine ventile également les logements de train d'atterrissage, le compartiment du châssis des commandes de vol et la soute hydraulique à l'arrière de l'avion.

33. Circuit de carburant (Voir article M.Rétif).

On peut voir sur ce superbe panneau :

- 13 réservoirs
- 32 pompes, dont deux actionnées par la pression hydraulique
- 30 « robinets »
- une soixantaine de voyants
- et plus de 70 interrupteurs

Le panneau de contrôle de carburant représente approximativement la disposition des réservoirs et du circuit de l'appareil, ce qui facilite le raisonnement lors des manœuvres de transfert ini-

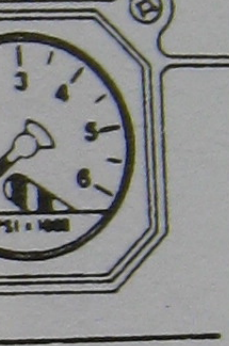
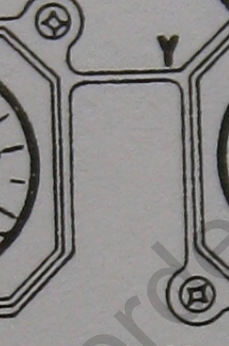
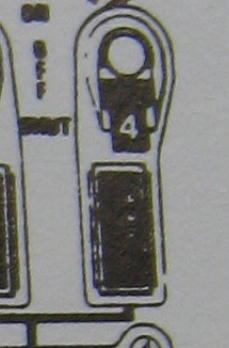
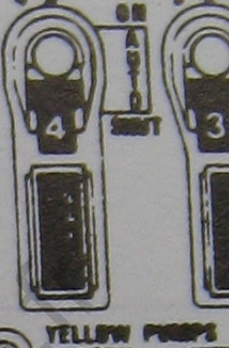
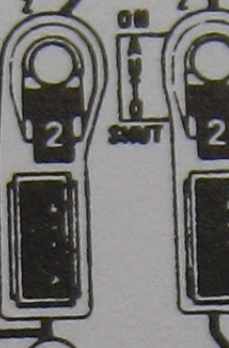
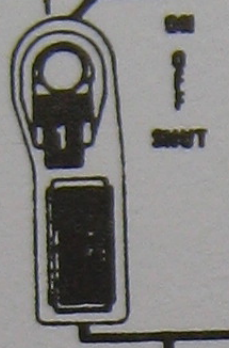
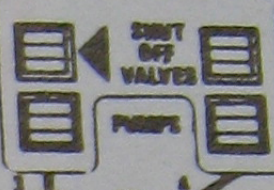
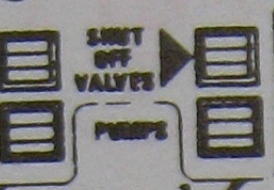
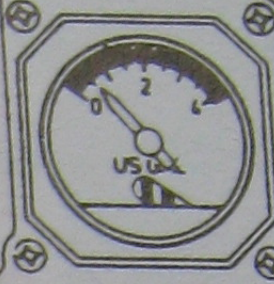
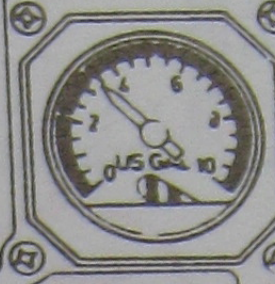
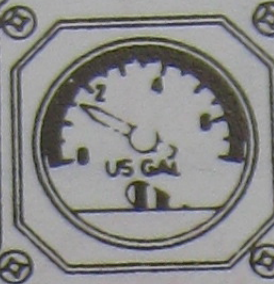
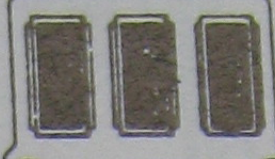
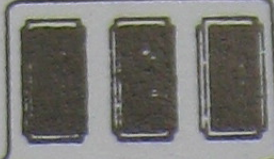


HYDRAULIC MANAGEMENT

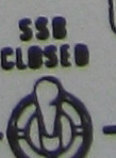
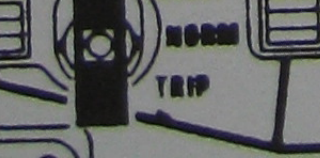
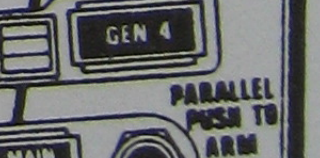
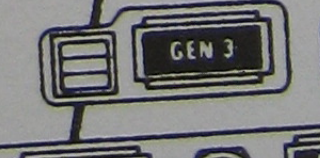
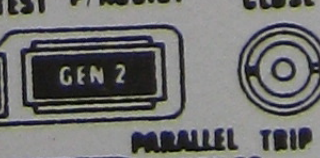
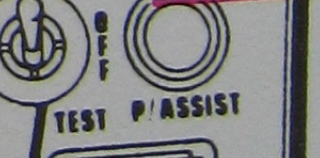
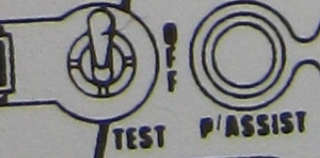
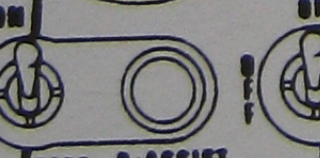
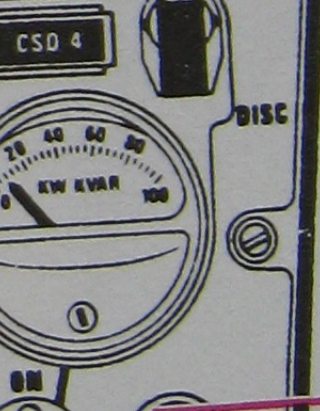
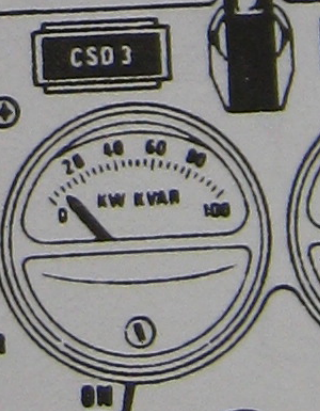
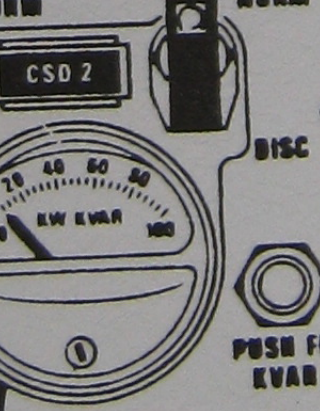
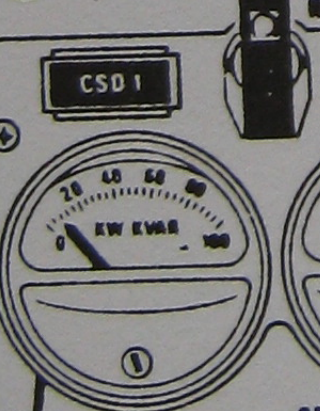
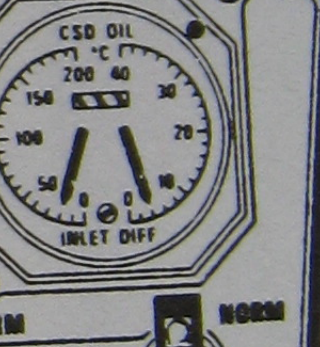
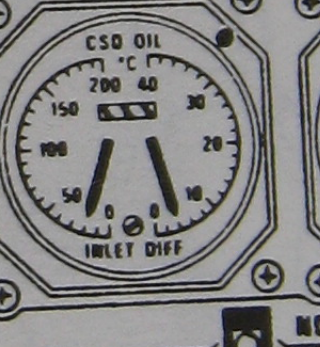
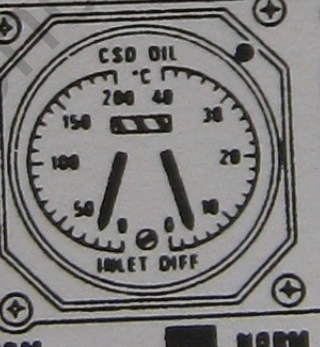
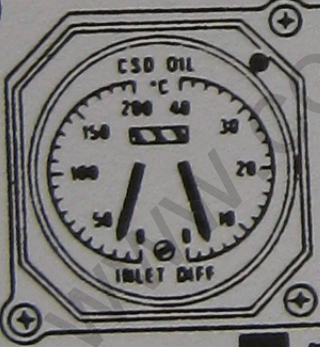
GREEN

YELLOW

BLUE



ELECTRICAL GENERATING CONTROL

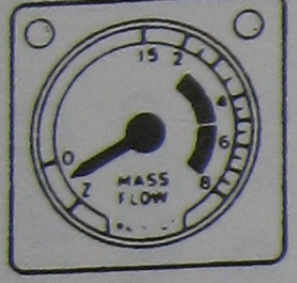
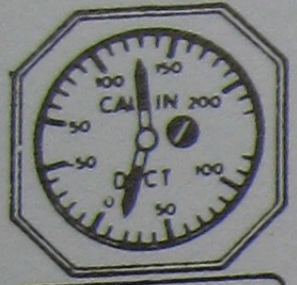


31

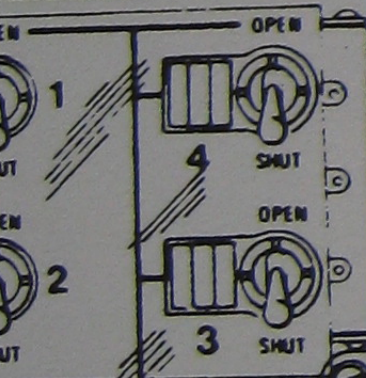
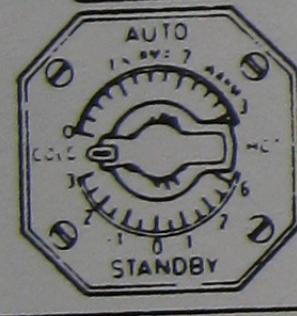
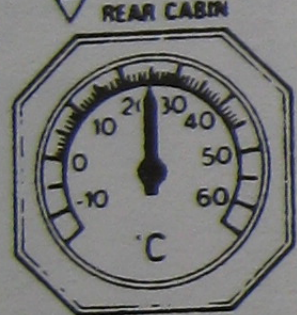
34

35

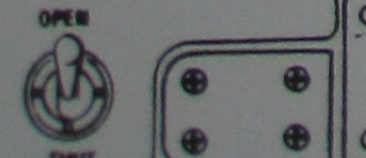
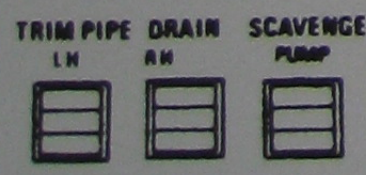
LEAK



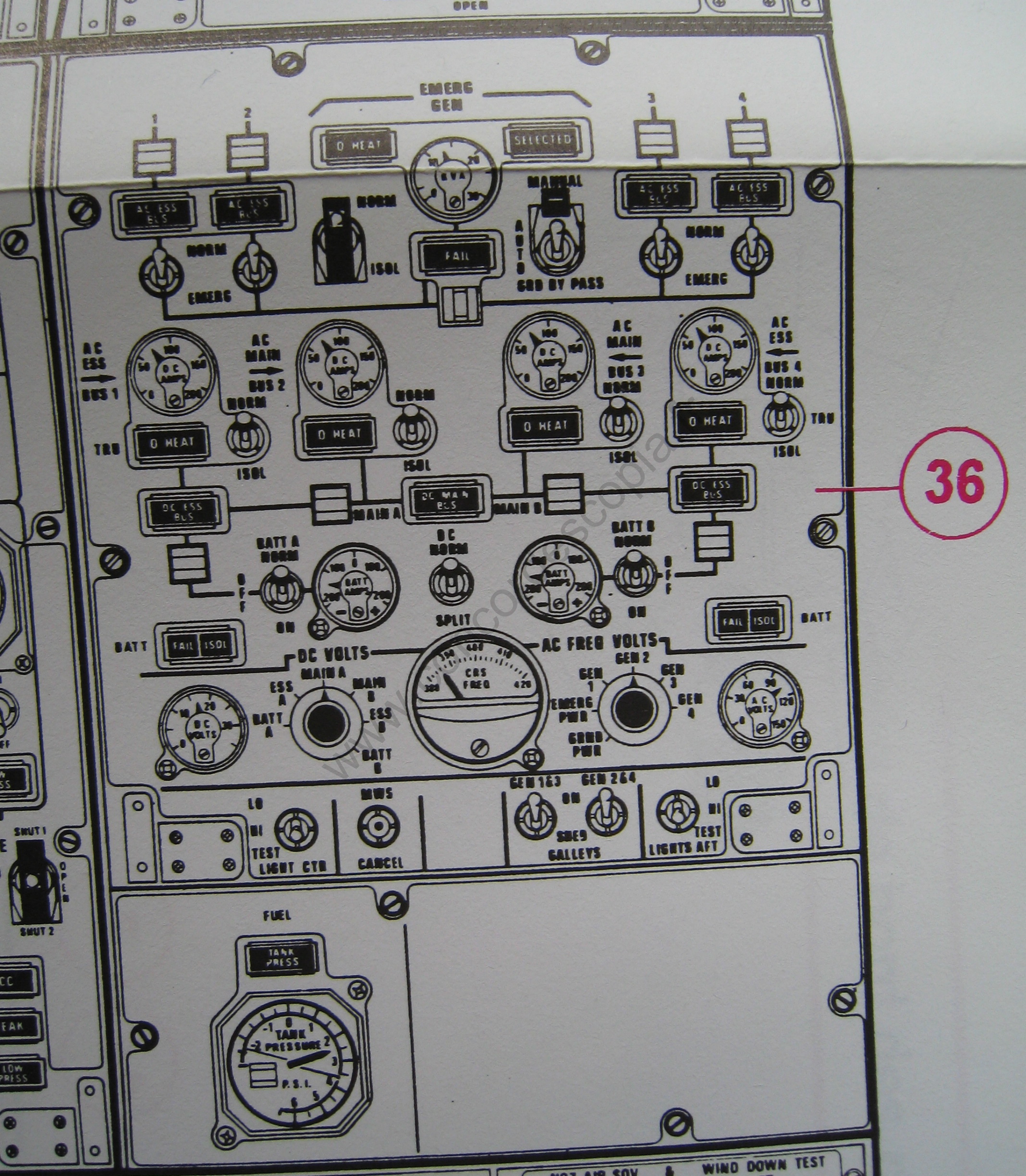
COMPARATOR



JETTISON DRILL
MAX SPEED M=0.93
REHEAT OFF



OPEN



36

SMUT 1
SMUT 2

CC
FAK
LOW PRESS

NOT AIR SOV & WIND DOWN TEST

37

Panel 37 contains two analog gauges at the top. Below them are two sections: 'CREW' and 'PASSENGER'. The 'CREW' section features a large rotary selector with 'OFF' and 'CREW SUPPLY' positions. The 'PASSENGER' section includes a gauge, a 'PASSENGER SYSTEM' selector, and two indicator lights labeled 'EMERG' and 'NORMAL'.

38

Panel 38 is divided into four quadrants. Top-left: 'NOZ AIR SOV' with a rotary selector and 'ENG 194' label. Top-right: 'WIND DOWN TEST' with a rotary selector and 'ENG 293' label. Bottom-left: 'ENG OHEAT TEST' with a rotary selector and 'FLAME' label. Bottom-right: 'FIRE & MAC OHEAT TEST' with a rotary selector and 'FIRE' label.

39

Panel 39 is labeled 'AFCS-ITEM' and contains several rotary selectors and indicator lights. Labels include 'READ', 'TEST W/INDICATOR', 'IFM', 'CANCEL', 'SELECT', 'TEST FLIGHT', 'TEST ALL', and 'TEST UNIT'.

40

Panel 40 is labeled 'AIDS' and features three digital displays. The top display is for 'DAY' and 'MONTH'. The middle display is for 'A/L' and 'FLIGHT NO'. The bottom display is for '1/10 GROSS WT+100'. Below the displays is an 'EXPANSION' section with four indicator lights: 'OF DR', 'PWR', 'FDAU', and 'TAPE LOW'.

41

Panel 41 is divided into two main sections. The top section is 'FIRE EXT PRESSURE CARTRIDGE TEST' with four 'FULL' indicators and a 'SMOKE CABIN & FREIGHT HOLD' selector. The bottom section is 'AIR GENERATION' with 'SMOKE' and 'FAULT' indicators, a 'TEST' selector, and a 'MONITOR' gauge.

42

Panel 42 is an empty rectangular panel with a red circle and number '42' overlaid on it.

43

Panel 43 is labeled 'COMPASS' and contains two 'SYS 1' and 'SYS 2' indicator lights. Below them are two 'MAG' indicator lights and two rotary selectors.

Panel 42 (bottom) is labeled 'COCKPIT VOICE RECORDER' and contains an 'ERASE' selector, a 'MONITOR' gauge, and a 'MICROPHONE - MONITOR' section.

tiées manuellement.

Au centre du panneau, les indications de quantité de carburant à bord, de masse avion, de centrage et de limitation de centrage.

Les index AFT et FWD indiquent les limites arrière et avant du couloir de centrage en fonction du Mach instantané de l'avion.

Les différents transferts d'équilibrage assurent un déplacement du centre de gravité avion vers la position optimale en fonction de la phase de vol :

- Au décollage, 53 à 54 %
- En montée, recul vers 55 % par transfert du carburant du réservoir 9 vers le 11 ou les nourrices réacteurs.
- En accélération transsonique puis croisière ascendante Mach 2, recul vers 59 %, les réservoirs 9 et 10 sont vidés, le 11 reste plein.
- Décélération et descente vers la croisière subsonique (Mach 0.93), retour vers 55 % ; le 11 est transféré vers l'avant en fonction du profil du vol.
- Atterrissage, retour à 53 %, le carburant restant est disponible dans les nourrices réacteurs.

Le débit des pompes des réservoirs 10 et 11 peut être de plus de 45 000 kg par heure en cas de nécessité de retour rapide vers une vitesse subsonique.

La quantité totale de carburant est de 121 400 litres, dont un surplein de 1600 litres, soit 97 120 kg avec une masse spécifique de 0.8.

34. Circuit hydraulique.

Trois circuits, dont deux principaux, le vert et le bleu. Le troisième, le jaune, peut suppléer partiellement à une panne de l'un ou des deux autres.

Ces circuits sont caractérisés par leur forte pression (4000 PSI au lieu de 3000 PSI sur les avions classiques) et leur faible capacité (16 litres pour la bache verte, 8 litres pour la bleue et 24 litres pour la jaune)

35. 36. Génération électrique et distribution.

Courant alternatif 115 V triphasé fourni par 4 alternateurs entraînés par les 4 réacteurs au travers de 4 systèmes de régulation de vitesse (Constant Speed Drive = CSD).

Les alimentations 26 V alternative et 28 V continue sont obtenues par l'intermédiaire de transformateurs simples ou de transfo-redresseurs.

En plus des classiques batteries, le secours et l'urgence sont assurés par un alternateur entraîné par un moteur hydraulique (circuit vert) ou par un convertisseur statique lorsque la RAT (15) est en position opérationnelle.

37. Panneau oxygène.

Deux circuits totalement indépendants : poste et cabine passagers.

La commande barométrique du circuit fixe passagers peut être surpassée par la commande au panneau.

38. Test feu réacteur et surchauffe nacelle.

39. Système intégré de maintenance et de test des commandes automatiques de vol avec surveillance opérationnelle.

40. Commande des enregistreurs de vol (opérations et accidents) – « boîtes noires »

41. Test des systèmes extinction de feu réacteur.

Indicateur et test détecteur de fumée en cabine et soute.

Indicateur et test détection de fumée dans le groupe de conditionnement d'air.

42. Enregistreur de conversation de l'équipage.