

Durée : 4 heures

0806-AER C T
Session 2008
Coefficient : 3

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL AÉRONAUTIQUE

Option : Mécanicien, systèmes-cellule

Épreuve E2 – Épreuve de technologie
Construction et maintenance d'un aéronef

DOSSIER TECHNIQUE : Pages de 1 à 53

TABLE DES MATIERES

1.	CARBURANT GENERALITES	4
1.1.	DESCRIPTION	4
2.	RESERVOIRS	4
2.1.	DESCRIPTION	4
2.2.	LOCALISATION DES RESERVOIRS	5
3.	SYSTEME DE GESTION DU CARBURANT (FCMS - Fuel Control and Monitoring System)	6
3.1.	GÉNÉRALITÉS	6
4.	INDICATION DE QUANTITE DE CARBURANT ET SONDES DE NIVEAUX	6
4.1.	INDICATION DE QUANTITÉ DE CARBURANT	6
4.2.	SONDES DE NIVEAUX	6
4.3.	SCHEMA	7
5.	ALIMENTATION REACTEUR	8
5.1.	GÉNÉRALITÉS	8
5.2.	PRINCIPAUX COMPOSANTS	8
5.3.	ALIMENTATION CARBURANT EN CAS D'EXTINCTION DES DEUX RÉACTEURS (ELEC EMER CONFIG)	8
5.3.1.	EMER GEN alimenté par la RAT	8
5.3.2.	Vol avec batteries seulement	8
5.4.	ALIMENTATION DES REACTEURS	9
6.	SEQUENCE D'ALIMENTATION	10
6.1.	CONFIGURATION NORMALE	10
7.	TRANSFERTS AUTOMATIQUES	10
7.1.	TRANSFERT DU RÉSERVOIR CENTRAL VERS LES RÉSERVOIRS INTERNES	10
7.2.	TRANSFERT DES RÉSERVOIRS EXT VERS LES RÉSERVOIRS INTERNES	10
7.3.	TRANSFERT DU TRIM TANK	10
8.	CONTROLE DU CENTRE DE GRAVITE	11
8.1.	GÉNÉRALITÉS	11
8.2.	TRANSFERT ARRIERE	11
8.2.1.	Indication ECAM	12
9.	ALIMENTATION APU	12
9.1.	POMPE D'ALIMENTATION AVANT APU (FWD APU PUMP)	12
9.2.	POMPE D'ALIMENTATION ARRIÈRE APU (AFT APU PUMP)	12
9.3.	ALIMENTATION APU : Schéma	13
10.	COMMANDES ET CONTRÔLES	14
10.1.	PANNEAU SUPERIEUR	14
11.	GENERALITES SUR LE REMPLISSAGE CARBURANT	18
11.1.	PANNEAU DE MAINTENANCE (Poste de pilotage)	18
12.	ECAM PAGE FUEL	22
12.1.	INDICATIONS QUANTITES de CARBURANT, TEMPERATURE, MASSE ET CG	22
13.	ALIMENTATION ELECTRIQUE	24
14.	REACTEUR GENERALITES	26
14.1.	DESCRIPTION	26
14.1.1.	ATTELAGE BASSE PRESSION	26
14.1.2.	ATTELAGE HAUTE PRESSION	26
14.1.3.	CHAMBRE DE COMBUSTION	26
14.1.4.	ACCESSORY GEAR BOX	26

15.	CIRCUIT CARBURANT	26
15.1.	GENERALITE	26
15.2.	ENSEMBLE POMPES CARBURANT	26
15.3.	ROBINETS D'ISOLEMENT CARBURANT (SHUT VALVES)	27
15.4.	HYDROMECHANICAL UNIT (HMU).....	27
15.5.	PRESSIONS CARBURANT D'ASSERVISSEMENT	27
15.6.	SYSTEME DE REFROIDISSEMENT IDG.....	27
16.	APU GENERALITES	28
17.	PRINCIPAUX COMPOSANTS	29
17.1.	LA TURBINE.....	29
17.2.	CALCULATEUR ECB (Electronic Control Box)	29
17.3.	SYSTEME D'ENTREE D'AIR	29
17.4.	DEMARREUR.....	29
17.5.	CIRCUIT CARBURANT.....	29
17.6.	CIRCUIT D'HUILE	29
17.7.	AUBAGES D'ENTREE A CALAGE VARIABLE (Inlet Guide Valve).....	30
17.8.	CIRCUIT DE PRELEVEMENT D'AIR.....	30
18.	COMMANDES	30
18.1.	DISPOSITIFS DE SECURITE AU SOL APU FIRE avec arrêt automatique.....	30
18.2.	ANOMALIES DE FONCTIONNEMENT	31
19.	ANNEXE 1	32
20.	ANNEXE 2	33
21.	ANNEXE 3	34
22.	ANNEXE 4	35
23.	ANNEXE 5	36
24.	ANNEXE 6	37
25.	ANNEXE 7	38
26.	ANNEXE 8	39
27.	ANNEXE 9	40
28.	ANNEXE 10	41
29.	ANNEXE 11	42
30.	ANNEXE 12	43
31.	ANNEXE 13	44
32.	ANNEXE 14	45
33.	ANNEXE 15	46
34.	ANNEXE 15Bis.....	47
35.	ANNEXE 16	48
36.	ANNEXE 16Bis.....	49
37.	ANNEXE 17	50
38.	ANNEXE 17Bis.....	51
39.	ANNEXE 18	52
40.	ANNEXE 19	53

CIRCUIT CARBURANT

1. GENERALITES

1.1. DESCRIPTION

Le circuit carburant :

- Stocke le carburant.
- Contrôle et commande la distribution du carburant vers les réservoirs pendant le ravitaillement.
- Alimente en carburant les réacteurs et l'APU.
- Contrôle le transfert carburant pour maintenir un centre de gravité (CG) à l'intérieur des limites.
- Conserve du carburant dans le réservoir extérieur pour atténuer la flexion de l'aile et diminuer le battement.
- Contrôle le ravitaillement et la reprise carburant.

2. RESERVOIRS

Le carburant est stocké:

- dans les ailes: réservoirs internes et externes (inner, outer tank),
- dans le fuselage : réservoir central (center tank),
- dans le stabilisateur horizontal réglable (trim tank).

2.1. DESCRIPTION

Les réservoirs internes et externes sont installés dans les ailes. Chaque réservoir interne est constitué d'un collecteur (nourrice) qui :

- permet de maintenir du carburant pour éviter le désamorçage des pompes d'alimentation des réacteurs en cas de g négatif,
- est maintenu plein et contient environ 1000 kg de carburant.

Chaque réservoir interne est divisé en deux parties, une vanne (split valve) normalement ouverte permet la communication entre le réservoir interne et la nourrice.

Le réservoir interne est alors utilisé comme un réservoir unique.

Si des dommages sont suspectés (c'est à dire en cas de perte des données

FQI(Fuel quantity indicator) ou diminution brutale de la quantité de carburant suivant un arrêt réacteur)

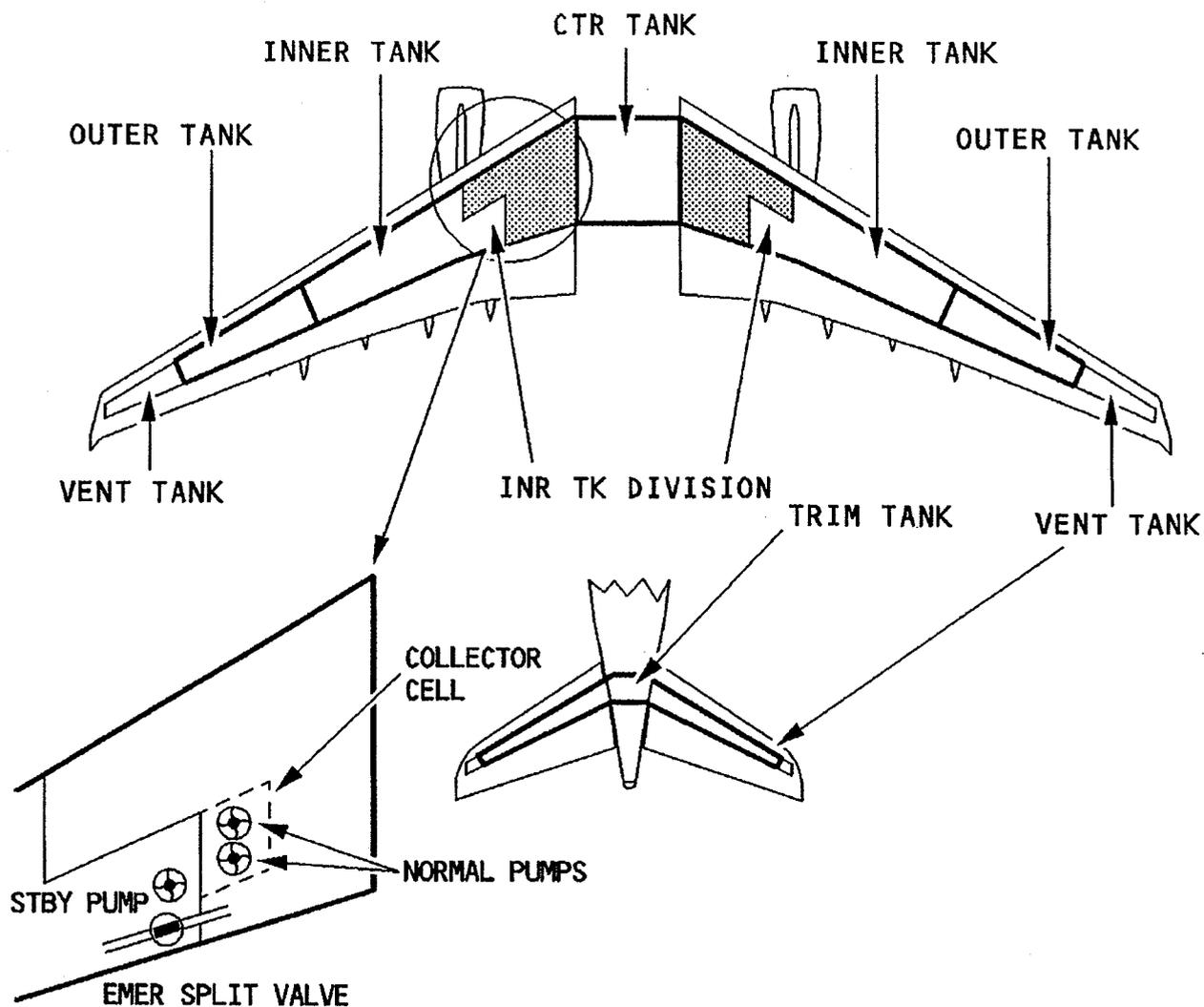
la split valve peut être fermée manuellement par un bouton poussoir situé au panneau supérieur.

A l'extrémité de chaque aile, et du stabilisateur droit (THS) est installé un réservoir de récupération avec un système de mise à l'air libre, (vent tank).

Après un remplissage des réservoirs jusqu' au haut niveau, un volume de 2% est prévu pour l'expansion thermique du carburant (ce qui correspond à une élévation de température de 20°C).

Un système de protection de surpression est installé dans chaque réservoir de récupération et entre le réservoir central et le réservoir interne droit.

2.2. LOCALISATION DES RESERVOIRS



CARBURANT UTILISABLE					
	OUTER TANK	INNER TANK	CENTER TANK	TRIM TANK	TOTAL
VOLUME (litres)	3650 x 2	42000 x 2	41560	6230	139090
MASSE (kg) Densité 0.785	2895 x 2	32970 x 2	32625	4891	109186

3. SYSTEME DE GESTION DU CARBURANT (FCMS - Fuel Control and Monitoring System)

3.1. GÉNÉRALITÉS

Le circuit carburant est commandé par deux calculateurs de surveillance et de gestion carburant (FCMC - Fuel Control and Monitoring Computer). Chaque FCMC:

- Mesure la quantité de carburant et l'affiche à l'ECAM
- Calcule le GW (Gross Weight) et le CG de l'avion, en fonction du ZFW (Zéro Fuel Weight) et du CG insérés par l'équipage.
- Commande le transfert de carburant vers les réservoirs internes pour l'alimentation des réacteurs.
- Commande le transfert de carburant de et vers le trim tank pour réguler le CG.

Des jauges à main magnétiques installées en partie basse des réservoirs d'aile et central permettent de mesurer manuellement la quantité de carburant dans chaque réservoir.

4. INDICATION DE QUANTITE DE CARBURANT ET SONDES DE NIVEAUX

(voir schéma 4.3 page7)

4.1. INDICATION DE QUANTITÉ DE CARBURANT

Un FCMC est actif, l'autre est en attente. Si le premier FCMC est en panne, l'autre prend le contrôle.

Chaque FCMC calcule la quantité de carburant en utilisant:

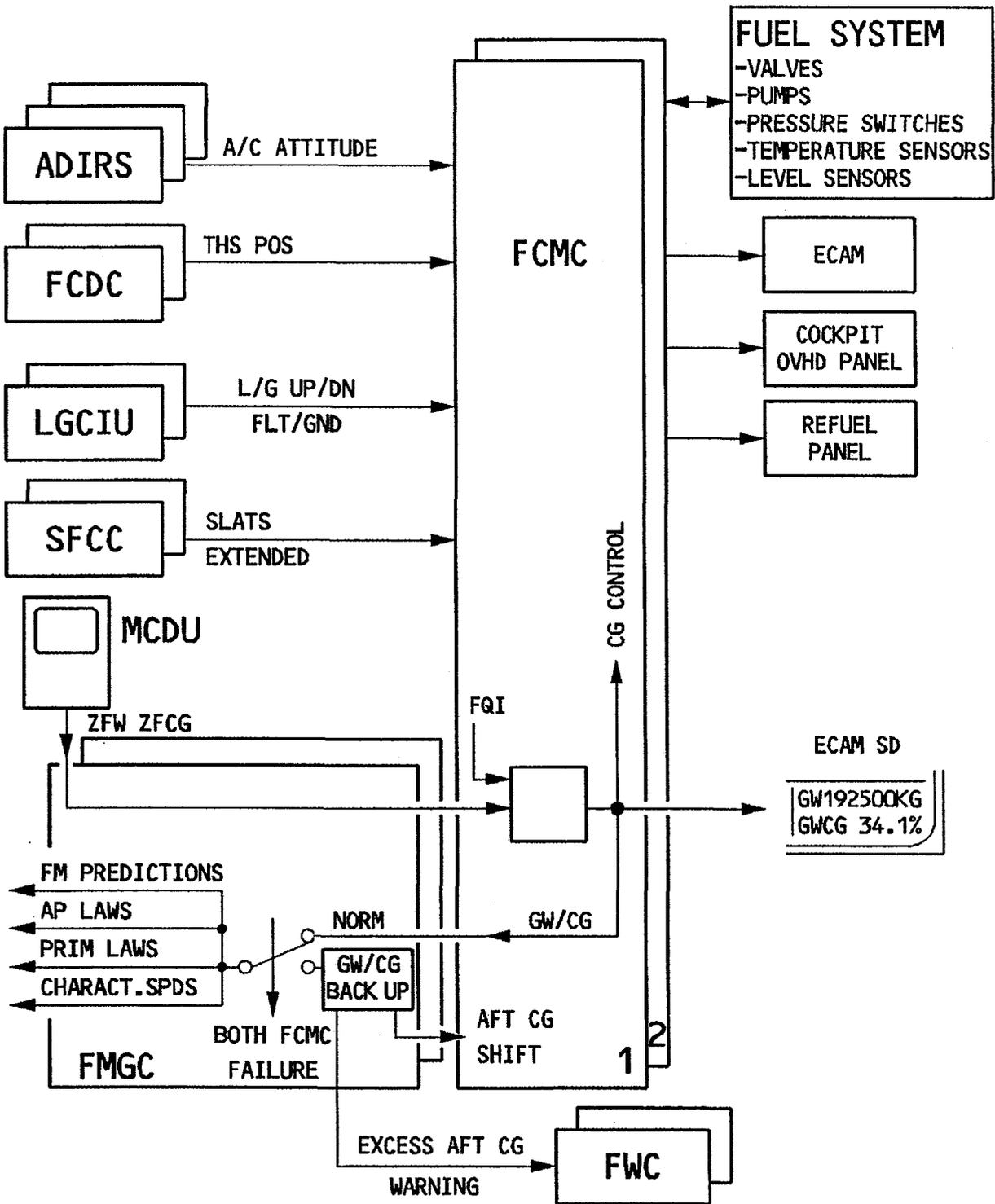
- Le volume de carburant provenant des sondes,
- La densité du carburant provenant du densimètre,
- L'angle du THS,
- L'assiette de l'avion,
- La caractéristique diélectrique du carburant qui varie avec la température. Le calcul de la quantité de carburant est affiché sur l'ECAM et sur le panneau de remplissage.

4.2. SONDES DE NIVEAUX

Le FCMC utilise aussi les informations provenant des sondes de niveaux suivantes pour commander des transferts ou des alarmes indépendamment des indications de quantité de carburant:

- Sonde de bas niveau:
 - . Déclenche l'alarme de bas niveau,
 - . Commande le transfert trim tank et central.
- Sonde de haut niveau:
 - . Arrête le remplissage lorsque le réservoir est plein.
- Sonde de compartiment de mise à l'air libre:
 - . Arrête le remplissage, ou le transfert carburant en cas de débordement réservoir.

4.3. SCHEMA



5. ALIMENTATION REACTEUR

(voir schéma 5.4 page 9)

5.1. GÉNÉRALITÉS

Chaque réacteur est alimenté en carburant par une pompe principale située dans les réservoirs internes. Dans chaque aile, il y a 3 pompes : deux pompes principales (MAIN) dans le collecteur et une pompe de secours (STBY) située à l'extérieur de celui-ci. Lorsque le robinet d'intercommunication (X Feed valve) est fermé, le circuit d'alimentation réacteur est divisé en deux parties et les pompes associées alimentent leur réacteur. Lorsqu'il est ouvert, n'importe quelle pompe peut alimenter n'importe quel réacteur.

5.2. PRINCIPAUX COMPOSANTS

Pompes des réservoirs internes

En fonctionnement normal, toutes les pompes principales tournent.

Si une pompe principale est en panne, ou si le bouton poussoir de commande est mis sur OFF, la pompe de secours se met en fonctionnement. Avec la X FEED valve ouverte, en croisière, une pompe est capable d'alimenter les deux réacteurs.

Robinet d'intercommunication (X Feed valve)

La X FEED valve permet d'alimenter n'importe quel réacteur à partir de n'importe quelle pompe. La X FEED valve s'ouvre automatiquement en cas de configuration « EMER ELEC ».

Robinets BP carburant (Eng LP valves)

L'alimentation en carburant de chaque réacteur peut être coupée par un robinet BP.

Ces robinets sont commandés :

- par l'interrupteur « ENG MASTER », ou
- par le « B/P » coupe feu du réacteur correspondant.

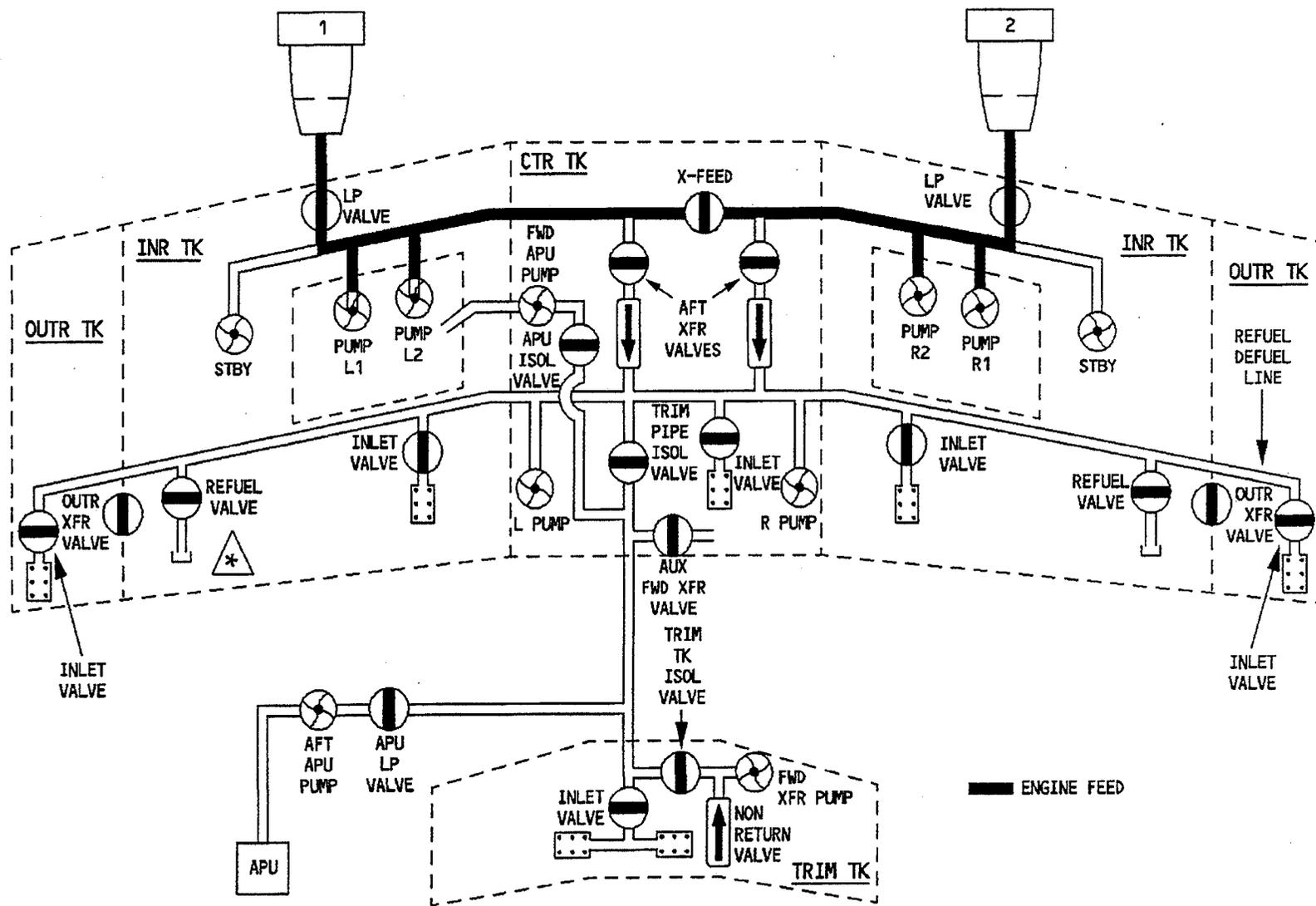
5.3. ALIMENTATION CARBURANT EN CAS D'EXTINCTION DES DEUX RÉACTEURS (ELEC EMER CONFIG)

5.3.1. EMER GEN alimenté par la RAT

- La X FEED valve s'ouvre automatiquement.
- Seule la pompe MAIN L2 du réacteur 1 reste alimentée.
- Si elle est en panne ou sélectionnée sur OFF, la pompe MAIN R2 du réacteur 2 prendra automatiquement le relais.
- Dès que l'IAS(Indicated air speed) est inférieure à 260 kt ou lorsque le bouton poussoir « LAND RECOVERY » est sur ON, toutes les pompes MAIN et STBY sont perdues.

5.3.2. Vol avec batteries seulement

- Toutes les pompes MAIN et STBY sont perdues.



6. SEQUENCE D'ALIMENTATION

6.1. CONFIGURATION NORMALE

Les réacteurs sont toujours alimentés à partir des réservoirs internes. Le transfert des réservoirs s'effectue suivant la séquence ci-après :

- 1- Le réservoir central transfère le carburant vers les réservoirs internes.
- 2- Chaque réservoir interne se vide jusqu'à 4000 kg.
- 3- Le trim tank transfère le carburant vers les réservoirs internes.
- 4- Chaque réservoir interne se vide jusqu'à 3500 kg.
- 5- Les réservoirs externes transfèrent le carburant vers les réservoirs internes.

Note : Le trim tank peut être vidé par anticipation si un contrôle de CG est nécessaire.

7. TRANSFERTS AUTOMATIQUES

7.1. TRANSFERT DU RÉSERVOIR CENTRAL VERS LES RÉSERVOIRS INTERNES

Les pompes du réservoir central tournent continuellement lorsqu'il contient du carburant. L'INLET VALVE de chaque réservoir interne s'ouvre suivant un cycle permettant de maintenir dans le réservoir interne une quantité de carburant comprise entre le haut niveau et le haut niveau moins 2000 kg. Lorsque le réservoir central est vide, les deux pompes s'arrêtent automatiquement et les deux vannes de transfert se ferment.

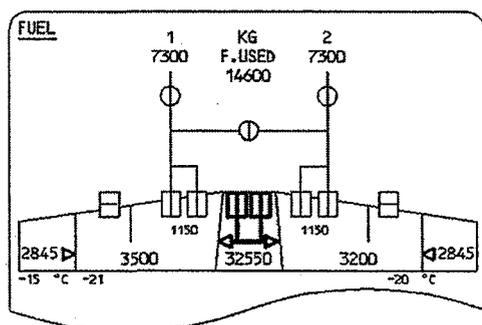
7.2. TRANSFERT DES RÉSERVOIRS EXTERNES VERS LES RÉSERVOIRS INTERNES

Le transfert des réservoirs externes vers les internes s'effectue par gravité. Chaque vanne de transfert des réservoirs externes contrôle le transfert d'une manière cyclique lorsque la quantité de carburant dans un réservoir interne est entre 3500 et 4000 kg. Les vannes de transfert se ferment quand les réservoirs externes sont vides depuis 5 minutes.

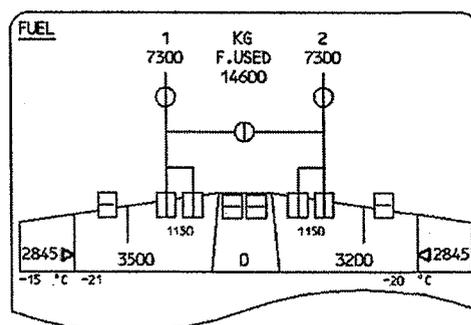
7.3. TRANSFERT DU TRIM TANK

Voir § Contrôle du centre de gravité. (voir page 11)

7.4. INDICATION ECAM



TRANSFER FROM CENTER TANK



TRANSFER FROM OUTER TANKS

8. CONTROLE DU CENTRE DE GRAVITE

8.1. GÉNÉRALITÉS

Le système de transfert du trim tank permet de contrôler le centre de gravité de l'avion (CG).

- Le système transfère vers le trim tank (AFT XFR) ou en provenance du trim tank (FWD XFR).
- Ce mouvement de carburant modifie le CG de l'avion.
- Lorsque l'avion est en croisière, le système optimise la position du CG afin de réduire la traînée et d'obtenir ainsi une consommation de carburant minimum.
- Le contrôle du CG est automatique mais le transfert vers l'avant peut être actionné manuellement.
- Le FCMC calcule le CG de l'avion et le compare avec le CG optimum (CG cible) qui dépend de la masse réelle de l'avion
- A partir de ce calcul, le FCMC détermine la quantité de carburant à transférer vers l'avant ou vers l'arrière.

8.2. TRANSFERT ARRIERE

Le FCMC démarre un transfert arrière seulement quand les conditions suivantes sont réunies :

- Train rentré.
- Becs rentrés.
- Réservoir trim tank non plein.
- Quantité dans réservoir interne > à 6250 kg.
- Avion au-dessus du FL 255.
- CG mesuré différent du CG cible

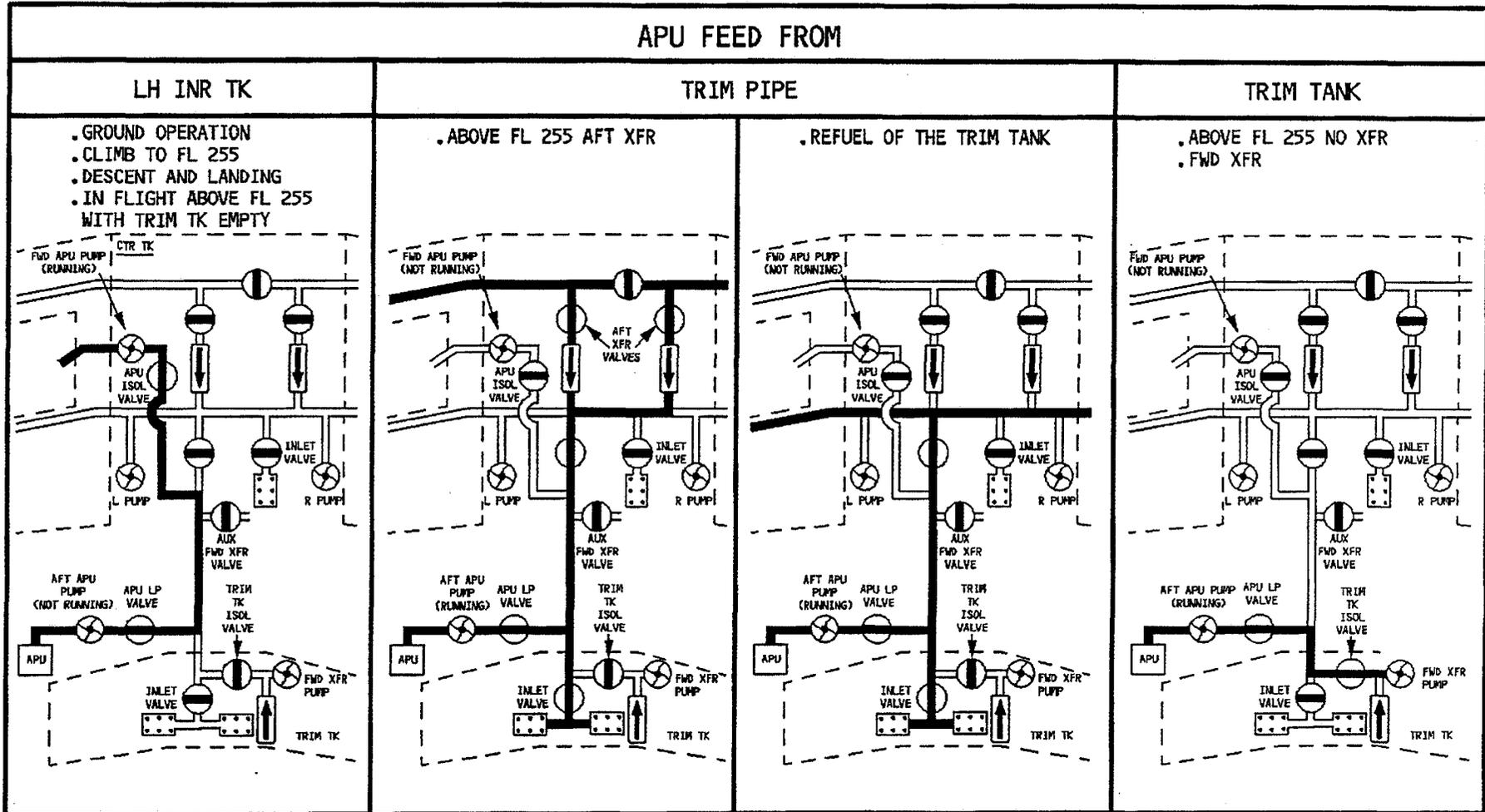
Pour un vol normal, un seul transfert arrière est généralement nécessaire.

En croisière, si le CG avion est en avant de 2 % du CG cible et si la quantité de carburant du réservoir trim tank est inférieure à 3000 kg, un nouveau transfert arrière sera commandé.

Le transfert arrière sera terminé quand :

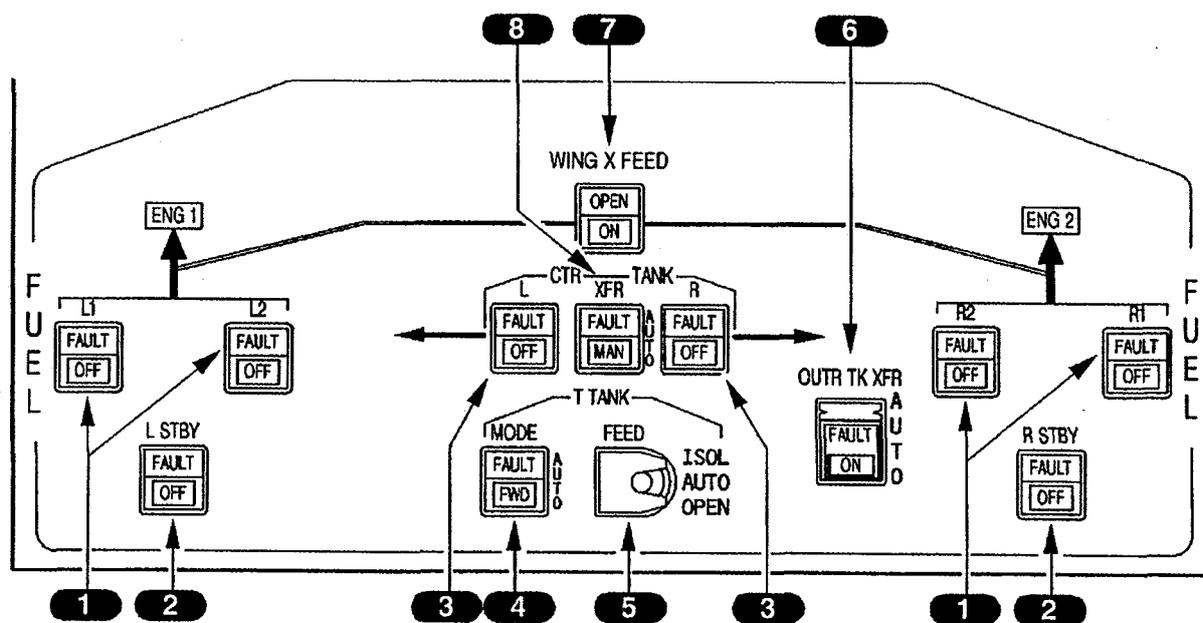
- CG mesuré = CG cible - 0,5 % ou,
- Détection de haut niveau dans le réservoir du trim tank ou,
- Quantité dans un des réservoirs internes atteint 6250 kg ou,
- B/P T TANK sélectionne sur FWD ou,
- Sélection manuelle d'un transfert vers les réservoirs internes (depuis les réservoirs externes ou centraux)

Le carburant utilisé pour le transfert arrière provient du réservoir central ou des réservoirs internes lorsque le central est vide. Si durant le transfert arrière une dissymétrie supérieure à 500 kg apparaît entre les deux réservoirs internes, la vanne de transfert correspondant au réservoir le plus vide et la X FEED se ferment et ceci jusqu'à ce que l'équilibre soit à nouveau obtenu.



10. COMMANDES ET CONTRÔLES

10.1. PANNEAU SUPERIEUR



1. Bouton poussoir L1, L2 (ou R1, R2)

ON : La pompe est en fonctionnement.

OFF : La pompe est arrêtée.

Voyant

FAULT : Allumé ambre, et associé à l'alarme ECAM, quand la pression délivrée chute.
Inhibé quand bouton poussoir est sur OFF.

2. Bouton poussoir L (R) STBY

ON : La pompe STBY est automatiquement mise en fonctionnement quand la pompe principale associée est en panne ou sélectionnée sur OFF

OFF : La pompe est arrêtée.

Voyant

FAULT : Allumé ambre et associé à l'alarme ECAM, quand la pression délivrée chute.
Inhibé quand le bouton poussoir est sur OFF ou que la pompe principale fonctionne.

3. Bouton poussoir L (R) CTR TANK

- ON : Les pompes tournent en permanence et le transfert est régulé par les vannes appropriées.
Les pompes sont automatiquement arrêtées par le FCMC quand le réservoir est vide
- OFF : La pompe est arrêtée

Voyant

FAULT : Allumé ambre et associé à l'alarme ECAM quand au moins l'une des conditions suivantes est réalisée

- la pression délivrée chute
 - la Trim pipe isolation valve est en panne ouverte
 - un transfert manuel depuis le réservoir central est nécessaire (panne du système de transfert automatique) et que la quantité de carburant dans chaque réservoir interne est supérieure à 17 tonnes
 - une Inner valve des réservoirs externes ou internes est en panne ouverte et que la quantité de carburant dans chaque réservoir interne est supérieure à 17 tonnes.
- Inhibé quand le bouton poussoir est sur OFF.

4. Bouton poussoir TRIM TANK MODE

- AUTO** : Le CG est contrôlé par le FCMC
- FWD** : Le transfert manuel vers le réservoir central est initialisé en ouvrant :
- la TRIM TANK ISOLATION valve
 - l'AUXILIARY FORWARD XFR valve
- en fermant :
- la TRIM PIPE ISOLATION valve
 - les AFT XFR valves et en mettant en route la FWD XFR pompe. Le débordement du réservoir central doit être évité manuellement.

Voyant

FAULT : Allumé ambre et associé à l'alarme ECAM quand :

- le FMGS en fonction de la position du PHR et indépendamment de la quantité de carburant, détecte un CG trop arrière ou,
- le FCMC est incapable d'effectuer un transfert avant.
- l'alarme FUEL LO TEMP est activée.

5. Sélecteur T TANK FEED

- AUTO** : Arrêt du transfert avant quand le bas niveau est atteint dans le réservoir trim tank pour maintenir la tuyauterie de transfert pleine.
- ISOL** : La tuyauterie de transfert est isolée par fermeture :
- de la TRIM TANK ISOLATION valve,
 - de la TRIM TANK INLET valve,
 - de l'AUXILIARY FORWARD XFR valve,
 - de la TRIM PIPE ISOLATION valve.
- La pompe trim tank FWD XFR s'arrête.
- OPEN** : En plus des vannes utilisées pour le transfert manuel avant, la TRIM TANK INLET valve s'ouvre. Les vannes sont maintenues ouvertes pendant 3 minutes après que le bas niveau du trim tank soit atteint, vidant ainsi la tuyauterie de transfert.

Note : l'APU ne peut plus être utilisé après le drainage de la tuyauterie.

6. Bouton poussoir OTR TANK XFR (verrouillé)

Auto : Le transfert de carburant des réservoirs externes vers les internes est contrôlé par le FCMC.

ON : Le transfert de carburant des réservoirs externes vers les internes est initialisé par l'ouverture :

- de l'OUTR XFR valve,
- des OTR INLET valves,
- des INNER INLET valves.

Voyant

FAULT : Allumé ambre et associé à l'alarme ECAM quand :

- le niveau bas des réservoirs internes est atteint et le réservoir central n'est pas vide, ou
- le FCMC est incapable d'effectuer le transfert vers les réservoirs internes.
- l'alarme FUEL LO TEMP est activée.

7. Bouton poussoir WING X FEED

AUTO : La vanne est ouverte automatiquement en configuration EMER ELEC.

ON : La vanne s'ouvre

Voyant OPEN : Allumé vert quand la vanne est complètement ouverte.

8. Bouton poussoir CTR TANK XFR

AUTO Le transfert carburant du réservoir central vers les réservoirs internes est contrôlé par le FCMC

MAN Le transfert du réservoir central vers les réservoirs internes est initialisé par :

- l'ouverture des INR TK INLET valves.

Pour éviter un débordement du réservoir interne les pompes du réservoir central peuvent être mises sur OFF.

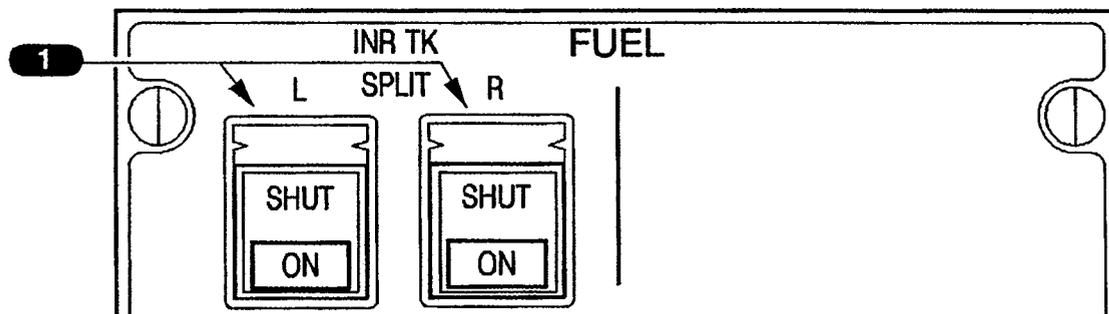
VOYANT Allumé ambre et associé à l'alarme ECAM quand :

FAULT

- l'alarme bas niveau des réservoirs internes est déclenchée et le réservoir central n'est pas vide, ou
- le FCMC est incapable d'effectuer le transfert vers les réservoirs internes.

9. Bouton poussoir INR TK SPLIT L (R) (verrouillé)

- Off** : La SPLIT valve (vanne séparant le réservoir interne) est ouverte.
Le réservoir interne est utilisé comme un réservoir unique.
- ON** : La SPLIT valve est fermée et divise le réservoir interne en deux parties.
- chaque partie du réservoir interne peut alimenter le réacteur. Le voyant est allumé blanc.
- SHUT** : Le voyant est allumé bleu quand la vanne est fermée.



11. GENERALITES SUR LE REMPLISSAGE CARBURANT

11.1. PANNEAU DE MAINTENANCE (Poste de pilotage)

Bouton poussoir REFUEL ON

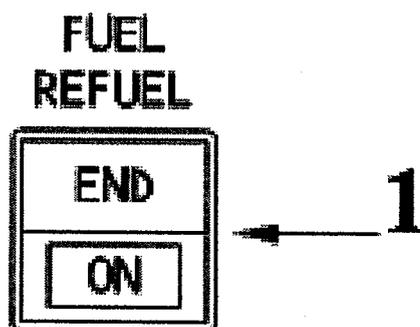
Le remplissage carburant est initialisé selon le BLOCK FUEL pré affiché sur la page INIT B du MCDU.

Voyant END

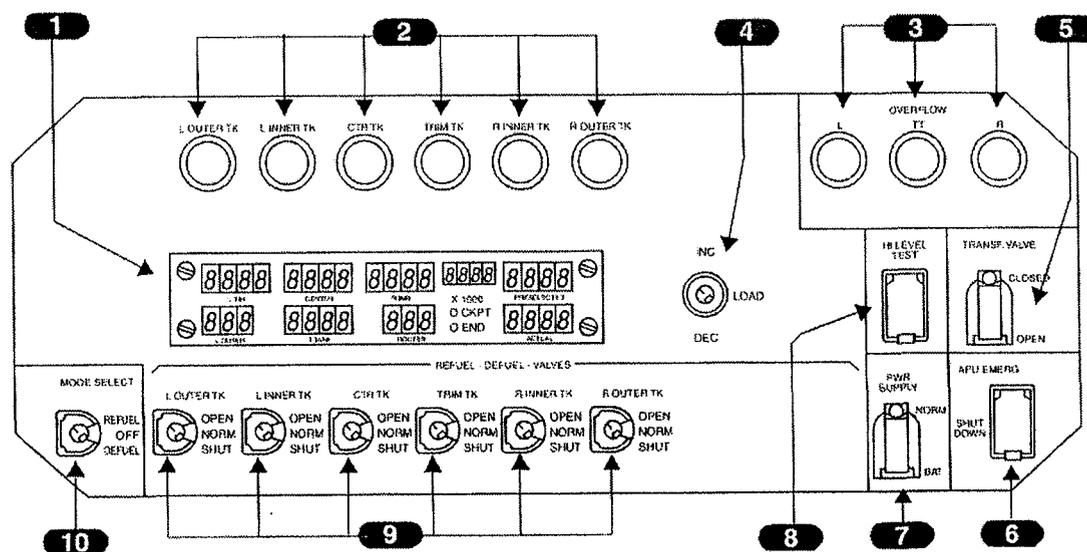
Allumé lorsque le remplissage carburant est terminé.

Le voyant clignote quand :

- le remplissage est interrompu,
- le test HIGH LEVEL n'est pas satisfaisant,
- il y a un déséquilibre supérieur à 3000kg après le remplissage.



11.2. PANNEAU DE REMPLISSAGE EXTERIEUR



1 Indicateur FUEL QUANTITY, il affiche en kg x1000:

- La quantité dans chaque réservoir,
 - La quantité totale pré affichée. A la mise sous tension (ou au Reset du FCMC) il indique la valeur réelle moins 500 kg. Sinon, c'est la dernière présélection qui apparaît,
 - La quantité totale réelle (ACTUAL) de carburant à bord,
 - L'unité retenue (kg/Lb),
 - Le voyant CKPT s'allume si le carburant "départ" a été entré au MCDU,
 - Le voyant END clignote si :
 - . Le déséquilibre est supérieur à 3000 kg après le plein,
 - . Une panne est décelée au cours du test "haut niveau",
 - . Le plein est interrompu.
- Le voyant END est allumé fixe, lorsque le remplissage est terminé

2 Voyant HI LVL

- S'allume bleu quand le haut niveau est atteint dans le réservoir associé (les deux sondes haut niveau sont mouillées).
- Fermeture automatique de la vanne de remplissage correspondante.

3 Voyant OVERFLOW

- Allumé ambre quand la sonde de détection haut niveau du réservoir de récupération associé est immergée.

BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 19 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------

4 Inverseur de présélection INC/DEC

- Maintenu appuyé vers DEC ou INC diminue ou augmente la valeur pré sélectionnée

5 Sélecteur TRANSF VALVE (normalement en position « CLOSED »)

CLOSED : Les vannes de transfert sont fermées.

OPEN : Pour un transfert au sol, les vannes de transfert arrière s'ouvrent si les pompes des réservoirs internes sont en fonctionnement. L'inlet valve du réservoir trim tank est fermée.

6 Bouton poussoir APU EMER (verrouillé)

Lorsqu'il est pressé, il initie la séquence d'arrêt APU.

7 Interrupteur POWER SUPPLY (verrouillé en position NORM)

NORM : L'énergie électrique nécessaire au remplissage ou à la reprise carburant est fournie par le groupe de parc ou l'APU

BAT : L'énergie électrique nécessaire au remplissage ou à la reprise carburant est fournie par les batteries de bord

8 Sélecteur HI LEVEL TEST (verrouillé)

Durant le test:

- Le remplissage est arrêté.
 - Les voyants HI LVL et OVERFLOW sont allumés, si les circuits et les sondes sont en état.
 - Les voyants CKPT et END s'allument.
 - Les indicateurs PRESELECTED et ACTUAL affichent des 8.
- Si une panne est détectée pendant le test HI LEVEL,
- Le voyant END clignote et continue de clignoter après le test
 - Le voyant HI LVL concerné reste allumé.

9 Sélecteur « REFUEL/DEFUEL VALVES » (verrouillé sur NORM)

NORM : Les vannes de remplissage sont contrôlées automatiquement par la logique de remplissage

OPEN : Les vannes sont ouvertes (mode manuel) lorsque le sélecteur MODE SELECT est sur REFUEL ou DEFUEL. En mode REFUEL, chaque vanne sera fermée automatiquement quand le haut niveau du réservoir correspondant sera atteint.

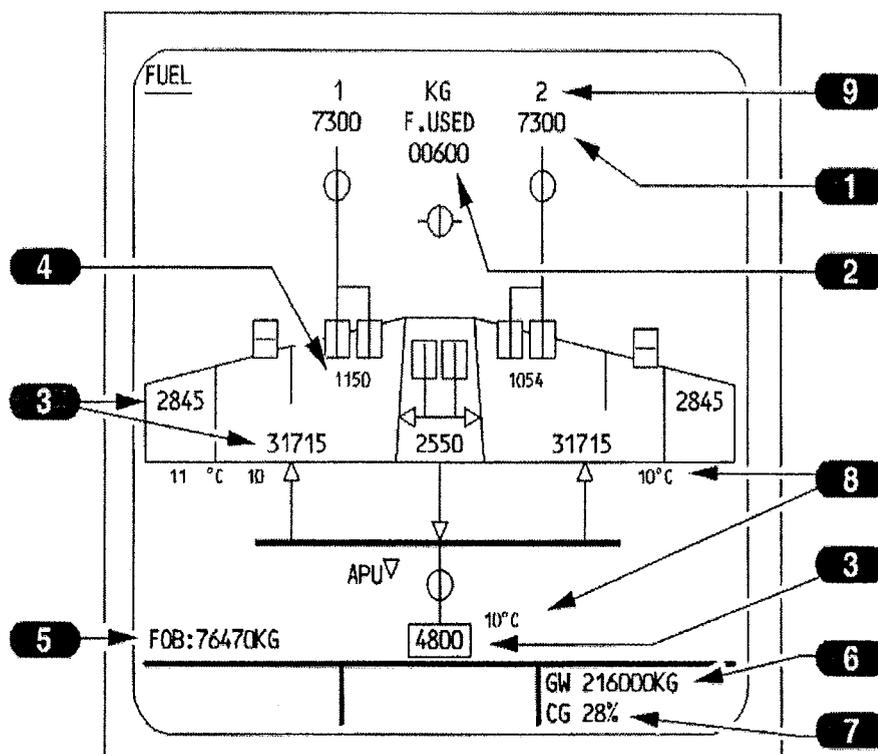
SHUT : Les vannes sont fermées

10 Sélecteur de mode « MODE SELECT » (verrouillé sur OFF)

- OFF** Le système de remplissage n'est pas alimenté.
Les vannes de remplissage sont fermées.
L'arrêt d'urgence APU et le HI LVL test restent disponibles.
- REFUEL** Les vannes de remplissage fonctionnent en automatique ou en manuel selon la position des sélecteurs REFUEL/ DEFUEL VALVES
- DEFUEL** Les vannes de remplissage sont ouvertes.

12. ECAM PAGE FUEL

12.1. INDICATIONS QUANTITES de CARBURANT, TEMPERATURE, MASSE ET CG



1 Indication de consommation instantanée de carburant (par réacteur)

- Affiché normalement en vert,
- En cas de panne de fuel flow, le FADEC calcule artificiellement le carburant consommé.
- Les deux derniers chiffres de l'indication sont barrés ambre si la valeur est estimée erronée de plus de 136 kg.
- Unité en kg /h

2 Indication de la quantité totale de carburant consommé

- Affiché normalement en vert,
- Les deux derniers chiffres de l'indication sont barrés ambre lorsque une ou plusieurs indications de quantité carburant consommé sont barrées ambre.
- Unité en kg

3 Indication de la quantité de carburant dans chaque réservoir

- Affiché normalement en vert,
- Les deux derniers chiffres sont barrés ambre en cas d'indication dégradée
- Si le carburant n'est pas utilisable (TRIM TK ou OUTF TK seulement) l'indication de quantité est affichée dans un cadre ambre.

BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 22 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------

- L'indication de quantité est affichée ambre en cas de bas niveau (INNER TK seulement) ou en cas de trop plein
- En cas de dissymétrie (supérieure à 3000kg entre l'aile gauche et l'aile droite), les quantités de carburant dans les réservoirs internes et externes clignotent.
- Unité en kg.

4 Indication de la quantité de carburant dans les nourrices

- Affiché normalement en vert,
- Les deux derniers chiffres sont barrés ambre en cas d'information dégradée.
- Unité en kg.

5 Indication de quantité de carburant à bord (FOB)

- Affiché normalement en vert,
- Les deux derniers chiffres sont barrés en cas d'information dégradée.

Note : En cas de carburant partiellement non utilisable dans un quelconque des réservoirs, la quantité de carburant affichée est partiellement encadrée ambre.

6 Indication de la masse avion (GW)

- Affiché normalement en vert,
- Les deux derniers chiffres sont barrés ambre en cas d'information dégradée.
- Lorsque la masse avion n'est pas calculée au sol, des tirets bleus apparaissent.
- Unité en kg.

7 Indication centre de gravité (CG)

- Affiché normalement en vert,
- Lorsque le FMGC détecte un centrage trop arrière, l'indication est affichée en rouge.
- Lorsque le CG n'est pas calculé au sol, des tirets bleus apparaissent.

8 Indication de température de carburant.

- Affiché normalement en vert,
- Affiché en ambre dans les cas suivant:
 - . Si la température dans les INNERTK est $> 49^{\circ}\text{C}$ en vol, ou 45°C au sol,
 - . Si la température dans le TRIM TK ou dans les OUTR TK est $< -40^{\circ}\text{C}$.
 - . Si la température dans les réservoirs internes est $< -35^{\circ}\text{C}$.
- La température disparaît lorsque la quantité de carburant est inférieure à:
 - . 1000 kg dans le réservoir TRIM TK
 - . 1100 kg dans les OUTR TK.

Note : La température de carburant n'est pas indiquée pour le réservoir externe droit.

9 Numéro réacteur

- Il est affiché en blanc lorsque le réacteur fonctionne
- Il est affiché en ambre lorsque le réacteur est arrêté

BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 23 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------

13. ALIMENTATION ELECTRIQUE

		NORM			EMER ELEC		
		AC	DC	DCBAT	ACCESS	DCESS	HOT
FCMC	gestion 1 carburant					SHED	
	jaugeage					SHED	
	gestion 2 carburant		DC2				X (1)
	jaugeage					SHED	
POMPES RESER-VOIRS INTERNES	L1	AC2	DC2				
	L2				X (3)	X	
	R1	AC2	DC2				
	R2		DC1 (2)		X (3)	X (2)	
	LSTBY	AC1	DC1				
	RSTBY	AC1	DC1				
POMPE DE TRANSFERT AVANT TRIM TANK		AC2	DC2				
POMPES RESERVOIR CENTRAL	1	AC1	DC1				
	2	AC2	DC2				
XFEED VALVE	MOT1					X	
	MOT 2		DC2				
VANNE BP REACTEUR	MOT1						X
	MOT 2		DC2				
AFT XFR VALVES	G		DC1				
	D		DC2				
TRIM TK ISOL VALVE						X	
TRIM PIPE ISOL VALVE						X	X (1)
AUX FWD XFR VALVE						X	
XFR VALVES						X	
TANK INLET VALVES						X	X (1)
REFUEL VALVE (S)				X			X (1)
CENTER TANK INLET VALVE							X

		<i>NORM</i>			<i>EMER ELEC</i>		
		<i>AC</i>	<i>DC</i>	<i>DC BAT</i>	<i>AC ESS</i>	<i>DC ESS</i>	<i>MOT</i>
<i>APU</i>	<i>FWD PUMP</i>	<i>AC1</i>					
	<i>AFT PUMP</i>				<i>X (3)</i>		<i>X (1)</i>
	<i>ISOL VALVE</i>						<i>X</i>
	<i>LP VALVE</i>			<i>X</i>			<i>X</i>

- (1) alimentation par MOT BUS lors d'un remplissage carburant sur batteries.
- (2) alimenté normalement par la DC 1.
En configuration de secours, si la pompe L2 est en panne ou sur OFF, le contrôle de la pompe R2 est alors automatiquement commuté sur la DC ESS BUS.
- (3) Cette alimentation est perdue en configuration de secours :
 - sur batteries,
 - lorsque l'alimentation de secours est fournie par la RAT quand le B/P LAND RECOVERY est sélectionné sur ON ou que la vitesse avion est inférieure à 260 kts
 - lorsque l'alimentation de secours est entraînée par une quelconque des pompes hydrauliques réacteurs et que le B/P LAND RECOVERY est sélectionné sur ON.

REACTEUR

14. GENERALITES

Le réacteur CF6-80E1A3 est un réacteur double flux à haut taux de dilution développant une poussée de 72 000 livres au décollage au niveau de la mer et jusqu'à ISA + 15°C.

14.1. DESCRIPTION

14.1.1. ATTELAGE BASSE PRESSION

L'attelage basse vitesse (N1) comprend un fan avant (à un seul étage) et un compresseur basse pression à 4 étages reliés à une turbine à 5 étages.

14.1.2. ATTELAGE HAUTE PRESSION

L'attelage grande vitesse (N2) comprend un compresseur haute pression à 14 étages relié à une turbine à 2 étages.

14.1.3. CHAMBRE DE COMBUSTION

La chambre de combustion, de type annulaire, est équipée de 30 injecteurs de carburant et de 2 allumeurs.

14.1.4. ACCESSORY GEAR BOX

Située à la partie basse du carter de fan, elle est entraînée par l'attelage HP et entraîne une boîte à engrenages où sont montés les accessoires

15. CIRCUIT CARBURANT

15.1. GENERALITE

Ce circuit alimente en carburant la chambre de combustion selon un débit, une pression et une température demandés.

Le carburant est acheminé du réservoir vers le HMU (Régulateur carburant) et les injecteurs carburant via l'ensemble pompes carburant et l'échangeur de température carburant/ huile.

15.2. ENSEMBLE POMPES CARBURANT

L'ensemble pompe HP carburant est entraîné par l'arbre du compresseur HP. Le carburant passe par la pompe BP, un filtre et la pompe HP (pompe à engrenages) puis dans l'échangeur thermique carburant/huile et un filtre principal. Ensuite le carburant se partage entre deux circuits:

- l'un, alimente les servovannes du HMU après passage dans un réchauffeur,
- l'autre, alimente la vanne de débit carburant (FMV) dans le HMU.

BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 26 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------

15.3. ROBINETS D'ISOLEMENT CARBURANT (SHUT VALVES)

L'interrupteur ENG 1 (ENG 2) MASTER, placé sur OFF, commande directement la fermeture des robinets BP et HP du réacteur correspondant.

15.4. HYDROMECHANICAL UNIT (HMU)

Le HMU est commandé par le FADEC et assure:

- la régulation du débit carburant vers la chambre de combustion,
- la régulation des pressions d'asservissement vers les vérins,
- la protection survitesse.

15.5. PRESSIONS CARBURANT D'ASSERVISSEMENT

Ces pressions sont envoyées vers:

- Les VSV (Variable Stator Valves):

Le système VSV positionne les aubages à calage variable du compresseur. Le FADEC assure une efficacité optimum du compresseur à un régime constant et une marge au pompage pour un changement de régime du réacteur.

Les VSV sont complètement fermées à bas régime, et complètement ouvertes au régime élevé.

- Les vannes de décharge VBV (Variable Bleed Valves):

Les VBV sont situées en amont du compresseur HP et commandées par le FADEC en fonction de la température d'entrée compresseur et du N2. Le positionnement des VBV va de l'ouverture complète (démarrage, bas régimes et pendant une décélération rapide) à la fermeture complète aux régimes élevés.

15.6. SYSTEME DE REFROIDISSEMENT IDG

Le refroidissement de l'IDG est assuré par un échangeur carburant/huile utilisant le débit carburant du HMU. A faible débit, l'huile de l' IDG est refroidie avec de l'air provenant du fan à travers un échangeur air/huile.

L'ouverture de la vanne de prélèvement d'air du fan alimentant l'échangeur air/huile est commandée par le FADEC

BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 27 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------

AUXILIARY POWER UNIT

16. GENERALITES

L'Auxiliary Power Unit (APU) est un ensemble autonome qui rend l'avion indépendant d'une alimentation extérieure pneumatique et électrique.

Au sol:

- il fournit l'air de prélèvement pour le démarrage des réacteurs et pour le circuit de conditionnement d'air,
- il permet l'alimentation électrique de l'avion.

Pendant le décollage:

- il alimente le circuit de conditionnement d'air, évitant ainsi une réduction de poussée réacteur due à l'utilisation du prélèvement d'air, lorsque les performances optimum de l'avion sont requises.

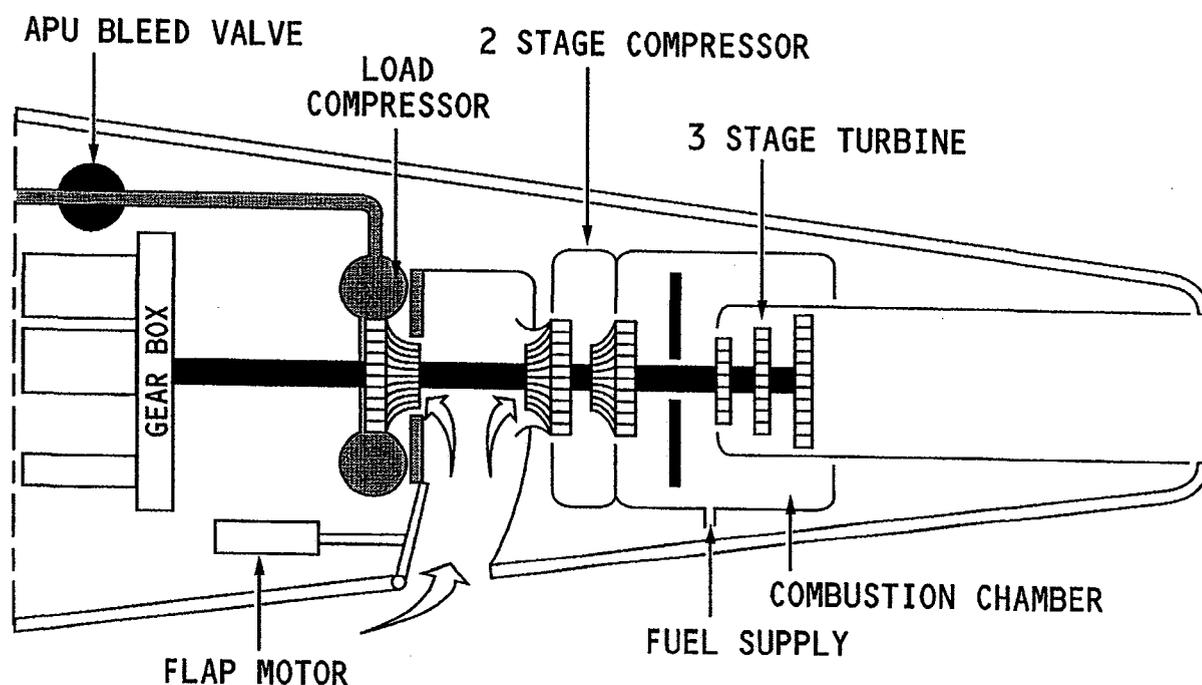
En vol:

Il fournit une alimentation complémentaire pour:

La génération électrique, le conditionnement d'air, le démarrage réacteurs.

L'APU peut être mis en route en utilisant, soit les batteries de bord, soit en combinaison avec un groupe de parc électrique, soit les réseaux normaux. Le démarrage APU est autorisé dans tout le domaine normal de vol, excepté lorsqu'il s'effectue seulement avec la batterie APU

Les paramètres APU sont visualisés sur l'ECAM.



BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 28 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------

17. PRINCIPAUX COMPOSANTS

17.1. LA TURBINE

L'élément de base de l'APU est une turbine à gaz à un seul arbre qui fournit une puissance mécanique pour entraîner un relais d'accessoires et produit de l'air de prélèvement (démarrage réacteur et alimentation pneumatique).

17.2. CALCULATEUR ECB (Electronic Control Box)

L'Electronic Control Box (ECB) est un calculateur numérique à pleine autorité qui assure toutes les fonctions du système logique de l'APU pour tous les modes de fonctionnement tels que:

- séquence et surveillance de la mise en route,
- surveillance de la vitesse et de la température,
- surveillance du prélèvement d'air (IGV),
- séquence d'arrêt (manuelle ou automatique).

17.3. SYSTEME D'ENTREE D'AIR

L'entrée d'air munie d'un volet (FLAP) manoeuvré électriquement, canalise l'air extérieur vers l'entrée du compresseur.

17.4. DEMARREUR

Le moteur électrique est commandé par l'ECB.

Le démarreur fonctionne si l'entrée d'air est complètement ouverte, à condition que les B/P MASTER SW et START soient sur ON.

17.5. CIRCUIT CARBURANT

L'APU est alimenté par la tuyauterie de transfert du trim tank.

Le débit carburant est contrôlé par l'ECB.

17.6. CIRCUIT D'HUILE

L'APU utilise un circuit de lubrification intégré et indépendant pour le graissage et le refroidissement.

BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 29 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------

17.7. AUBAGES D'ENTREE A CALAGE VARIABLE (Inlet Guide Valve)

Le débit de prélèvement d'air est contrôlé par des aubages d'entrée à calage variable (IGV).
Les aubages sont manoeuvrés par un vérin actionné par la pression carburant.
Le vérin est commandé par l'ECB en fonction de la demande de l'avion.

17.8. CIRCUIT DE PRELEVEMENT D'AIR

L'APU BLEED valve est contrôlée par l'ECB. Elle est automatiquement fermée en montée au dessus de 25000 ft , jusqu'à 23000 ft en descente.

18. COMMANDES

Pour un arrêt normal de l'APU, l'équipage utilise les commandes du panneau APU.

L'arrêt d'urgence de l'APU est possible:

- au poste, en appuyant sur le B/P APU FIRE ou
- au sol, en appuyant sur le B/P APU SHUT OFF situé sur le boîtier interphone sous l'avant du fuselage ou sur B/P APU EMER SHUT DOWN situé sur le panneau remplissage carburant.

18.1. DISPOSITIFS DE SECURITE AU SOL APU FIRE avec arrêt automatique

L'APU peut fonctionner au sol sans surveillance dans le poste de pilotage. En cas d'incendie dans le compartiment APU les opérations suivantes sont effectuées automatiquement:

- les alarmes APU FIRE sont déclenchées dans le poste de pilotage,
- fonctionnement du klaxon dans le puits de train avant,
- extinction du voyant AVAIL,
- allumage du voyant FAULT du B/P MASTER SW,
- arrêt de l'APU,
- percussion de la bouteille extincteur APU.

Note : Au sol la fonction NBPT (No Break Power Transfer) est inhibée en cas d'arrêt automatique de l'APU généré par une des conditions suivantes:

- arrêt de l'APU par le B/P APU SHUT OFF situé sur le panneau extérieur logement du train avant ou
- arrêt de l'APU par le B/P APU EMER SHUT DOWN situé sur le panneau de remplissage carburant ou,
- arrêt automatique de l'APU déclenché par l'ECB ou,
- arrêt de l'APU par le B/P APU FIRE.

BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 30 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------

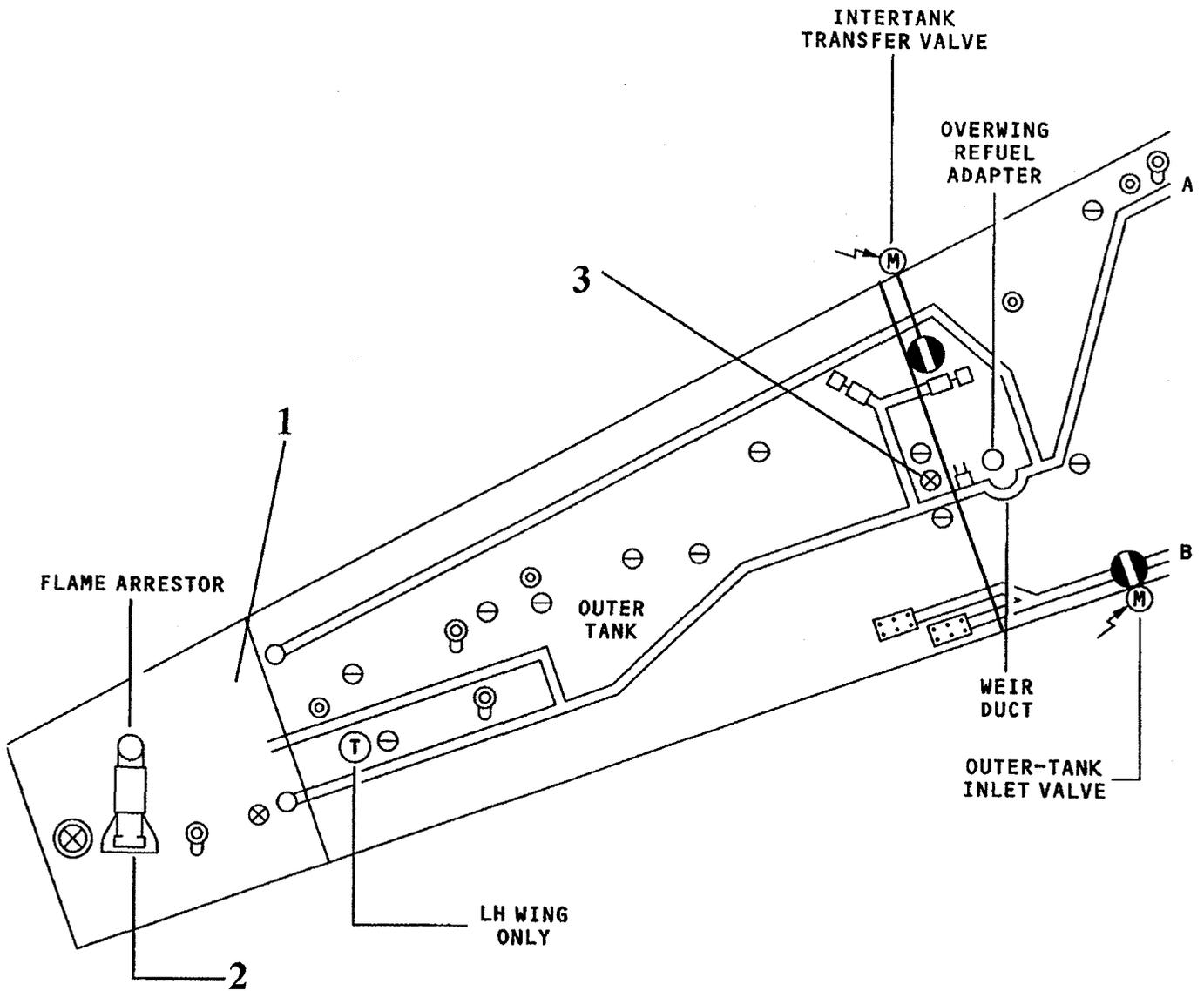
18.2. ANOMALIES DE FONCTIONNEMENT

APU FAULT avec arrêt automatique.

Les cas de pannes suivants permettent un arrêt automatique:

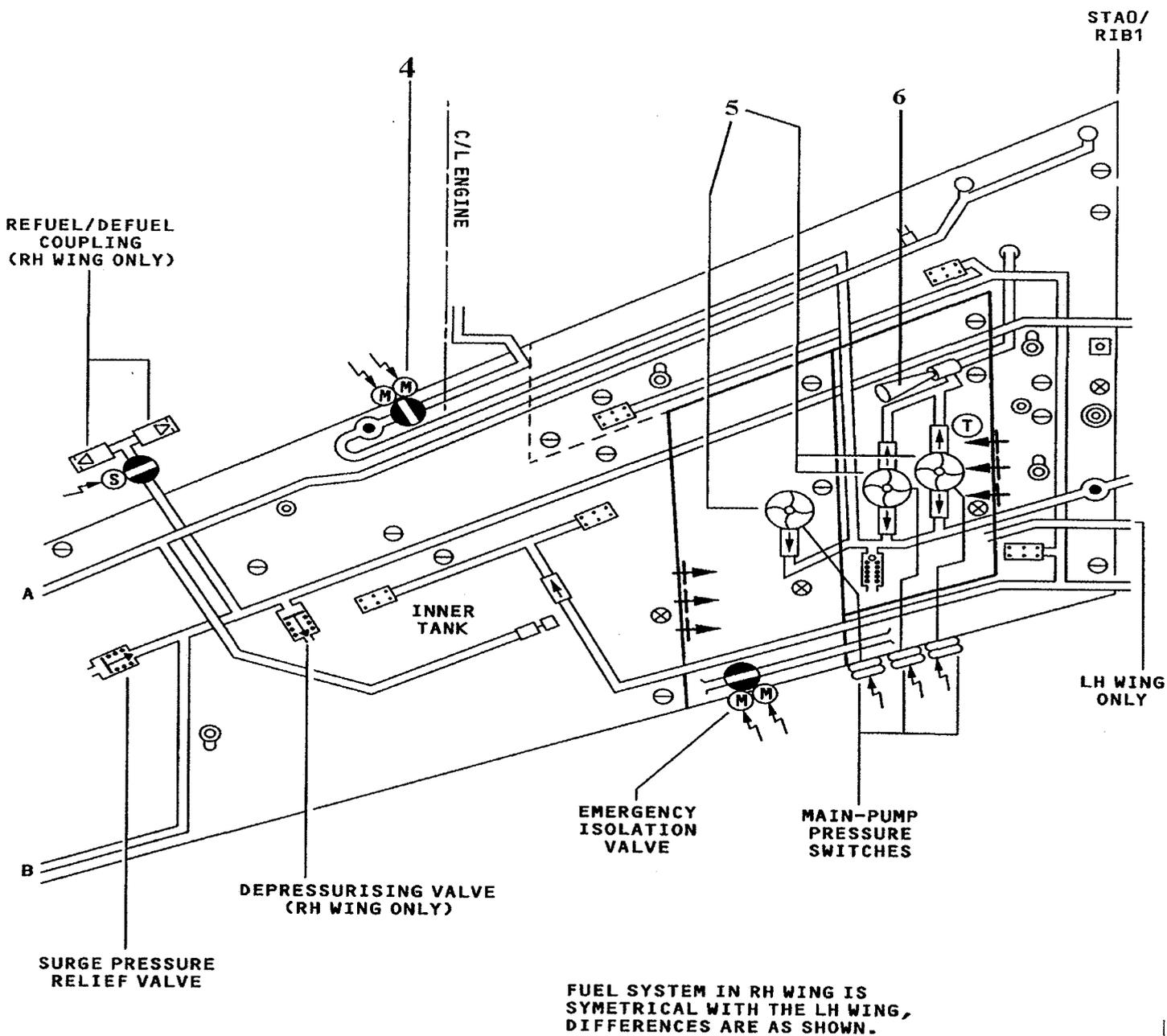
- 1- survitesse
- 2- certaines pannes critiques internes à l'ECB
- 3- sous vitesse
- 4- faux démarrage
- 5- basse température d'huile
- 6- haute température d'huile
- 7- surchauffe compresseur de charge
- 8- surchauffe d'huile de l'alternateur
- 9- coupure électrique DC (BATT OFF quand l'avion est alimenté seulement par les batteries)
- 10- surchauffe
- 11- certaines pannes internes à l'ECB

BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 31 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------



19. ANNEXE 1

BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 32 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------



20. ANNEXE 2

BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 33 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------

LEGEND

-  VALVE ACTUATOR (SINGLE MOTOR)
-  VALVE ACTUATOR (TWIN MOTOR)
-  FLOAT VALVE
-  VENT SYSTEM FUEL DRAIN VALVE
-  WATER DRAIN VALVE
-  FUEL QUANTITY INDICATOR PROBE
-  TEMPERATURE SENSOR
-  HIGH LEVEL SENSOR
-  LOW LEVEL SENSOR
-  COMPENSATOR
-  DENSITOMETER
-  JET PUMP

-  CHECK VALVE (→ DIRECTION OF FLOW)
-  CLACK VALVE (→ DIRECTION OF FLOW)
-  BURST DISC (OVERPRESSURE PROTECTOR)
-  MANUAL MAGNETIC INDICATOR (MMI)
-  AIR RELEASE VALVE
-  REFUEL/DEFUEL DIFFUSER

DESCRIPTION	SYMBOL
FUEL PUMP	
FILTER	
GROUND CONNECTOR	
PRESSURE RELIEF VALVE	
CHECK VALVE	
ELECTRICALLY OPERATED SHUT-OFF VALVE (MOTOR)	
ELECTRICALLY OPERATED SHUT-OFF VALVE (SOLENOID)	
PRESSURE SWITCH	
DEPRESSURISING VALVE	
ONE WAY RESTRICTOR VALVE	
AIR RELEASE VALVE	

21. ANNEXE 3

BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 34 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------

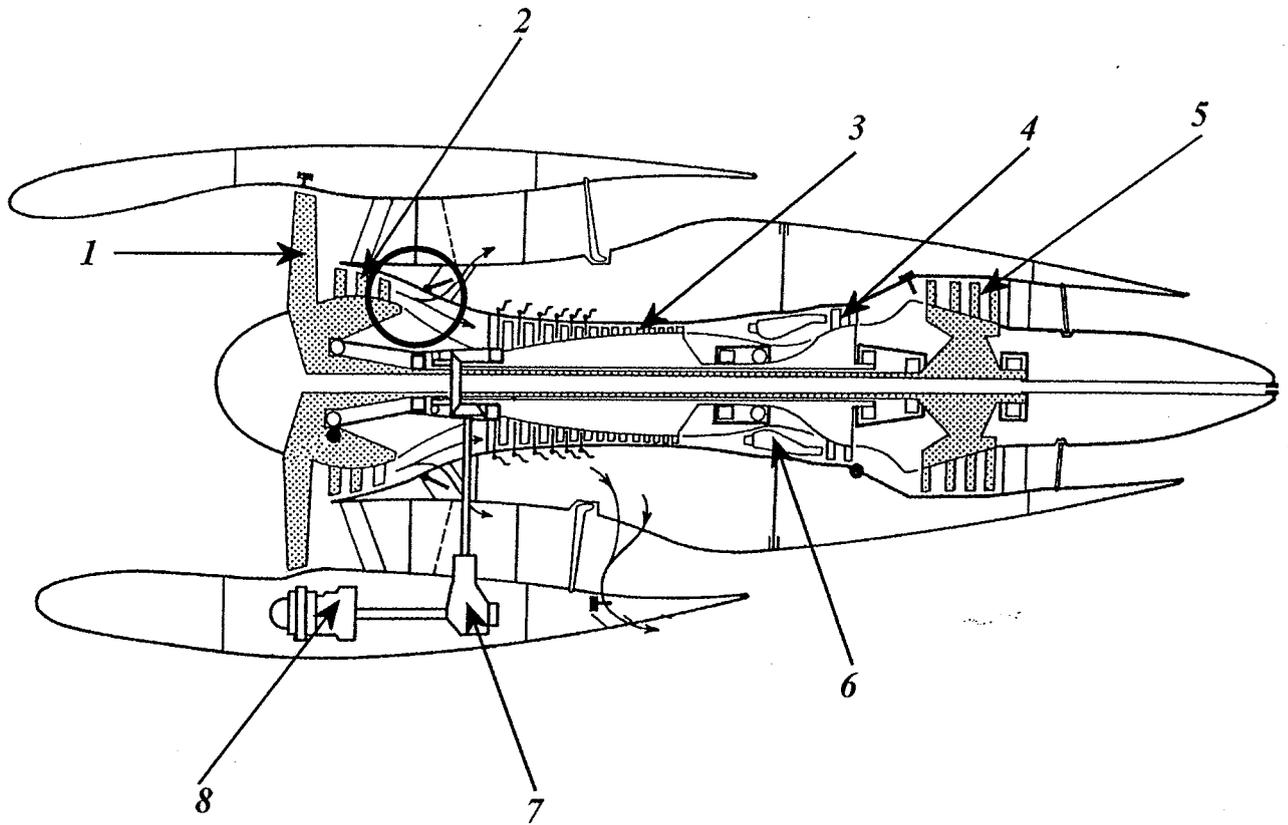
Densité carburant = 0,8

Quantité Fuel en Kg

Total Fuel	Left Outer	Left Inner	Right Inner	Right Outer	Trim Tank	Total Fuel	Left Outer	Left Inner	Right Inner	Right Outer	Trim Tank
2000	0	1000	1000	0	0	42000	2772	18228	18228	2772	0
4000	0	2000	2000	0	0	44000	2772	19228	19228	2772	0
6000	0	3000	3000	0	0	46000	2772	20228	20228	2772	0
8000	1000	3000	3000	1000	0	48000	2772	21228	21228	2772	0
10000	2000	3000	3000	2000	0	50000	2772	22228	22228	2772	0
12000	2772	3228	3228	2772	0	52000	2772	23228	23228	2772	0
14000	2772	4228	4228	2772	0	54000	2772	24228	24228	2772	0
16000	2772	5228	5228	2772	0	56000	2772	25228	25228	2772	0
18000	2772	6228	6228	2772	0	58000	2772	26228	26228	2772	0
20000	2772	7228	7228	2772	0	60000	2772	27228	27228	2772	0
22000	2772	8228	8228	2772	0	62000	2772	28228	28228	2772	0
24000	2772	9228	9228	2772	0	64000	2772	29228	29228	2772	0
26000	2772	10228	10228	2772	0	66000	2772	29228	29228	2772	2000
28000	2772	11228	11228	2772	0	68000	2772	30028	30028	2772	2400
30000	2772	12228	12228	2772	0	70000	2772	31028	31028	2772	2400
32000	2772	13228	13228	2772	0	72000	2772	32028	32028	2772	2400
34000	2772	14228	14228	2772	0	74000	2772	32057	32057	2772	4343
36000	2772	15228	15228	2772	0						
38000	2772	16228	16228	2772	0						
40000	2772	17228	17228	2772	0						

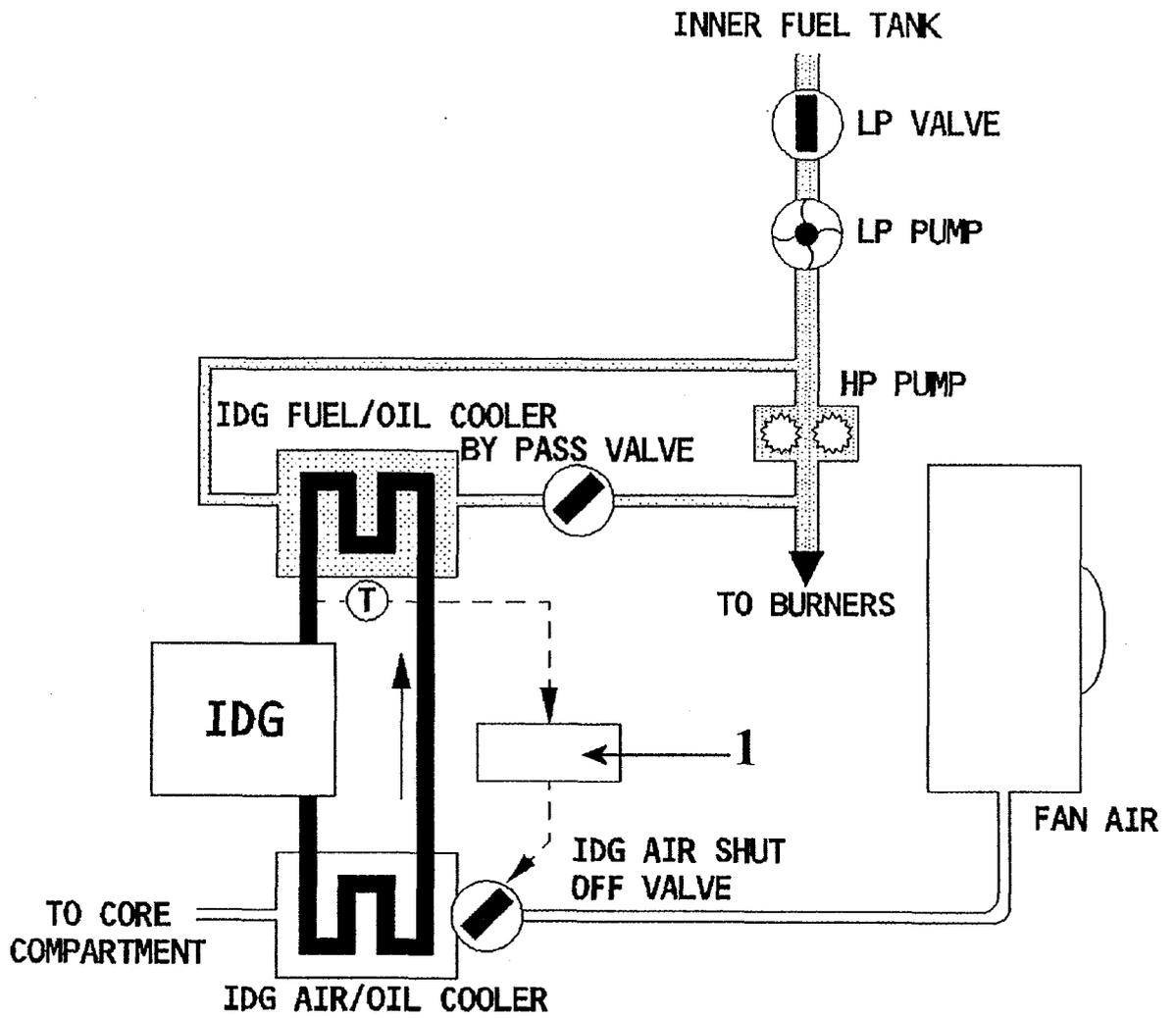
22. ANNEXE 4

BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 35 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------



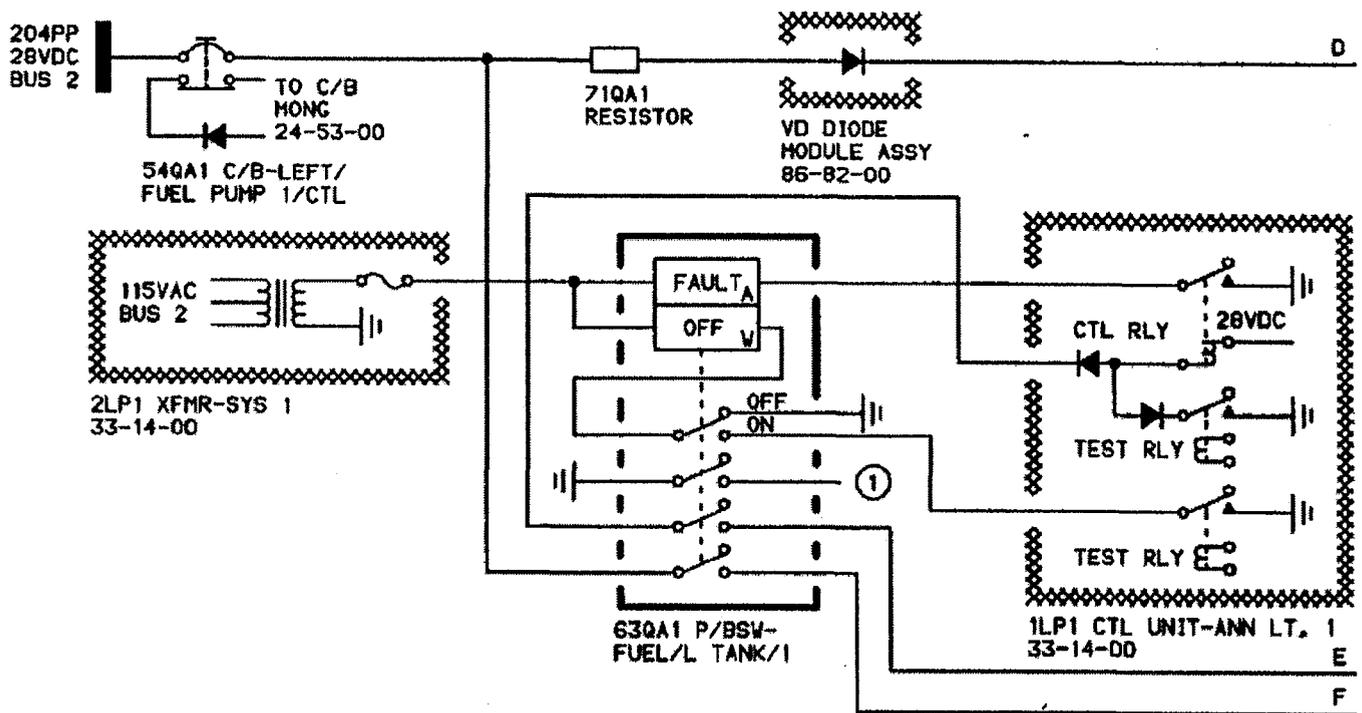
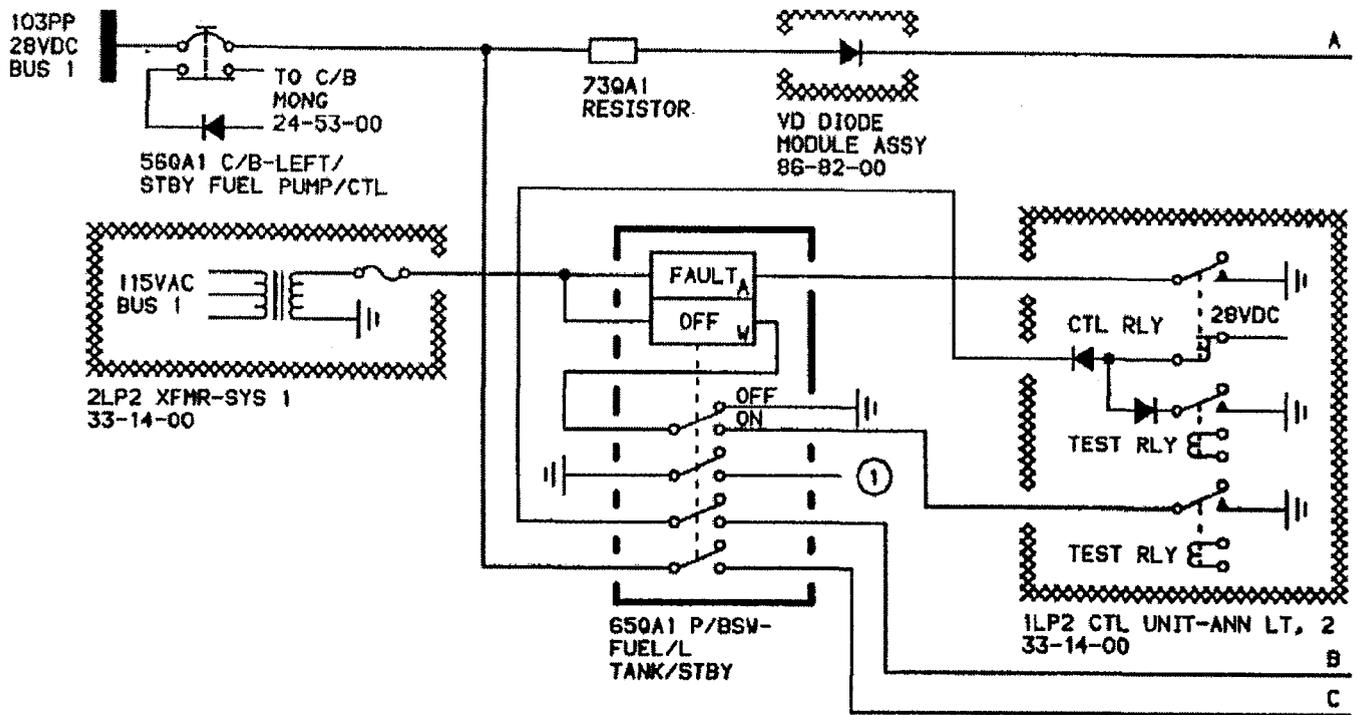
23. ANNEXE 5

BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 36 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------



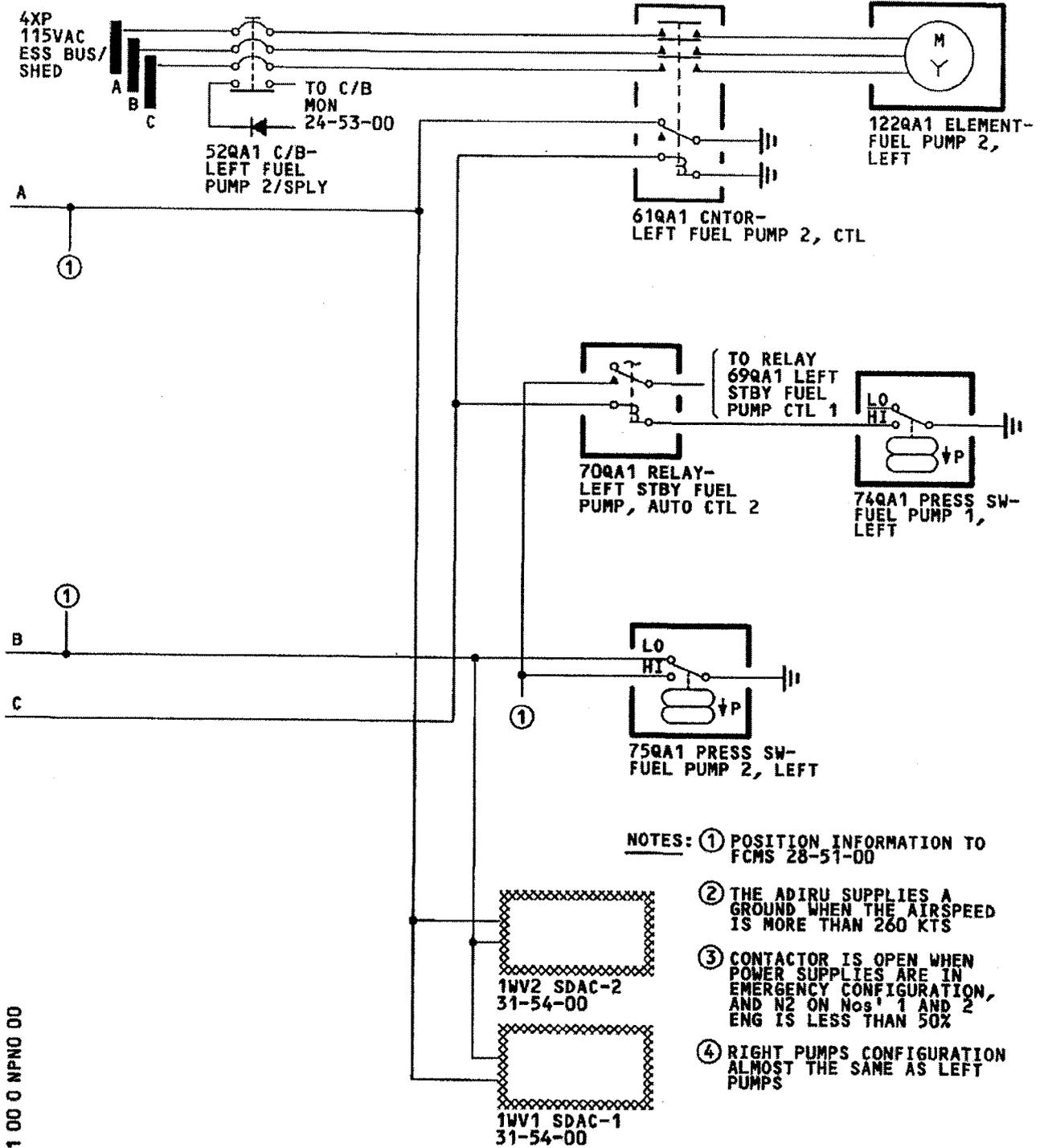
24. ANNEXE 6

BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 37 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------



25. ANNEXE 7

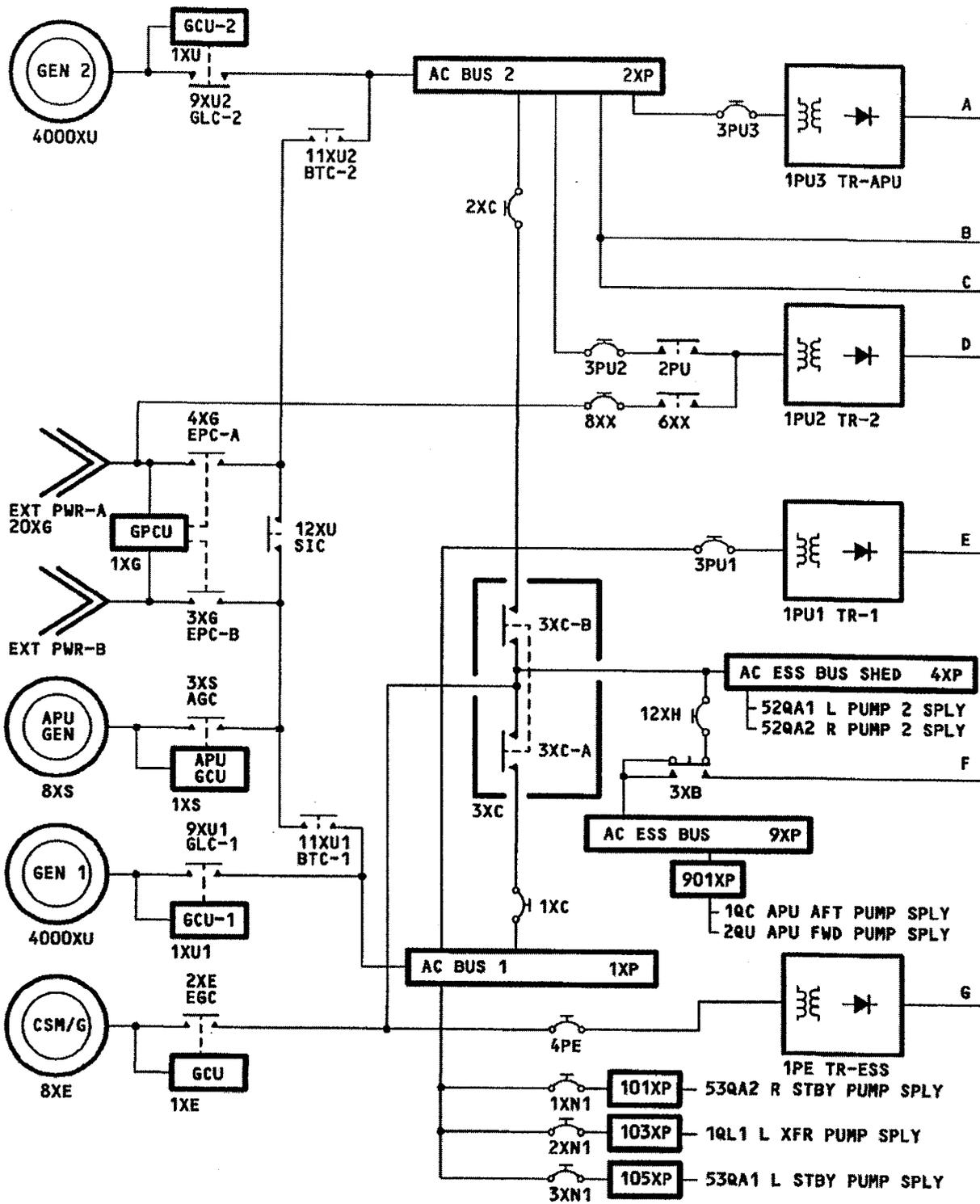
BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coef. : 3	DT : page 38 sur 53
------------------------------	------------	-------------	-----------	---------------------



FM8 28 21 00 0 NPNO 00

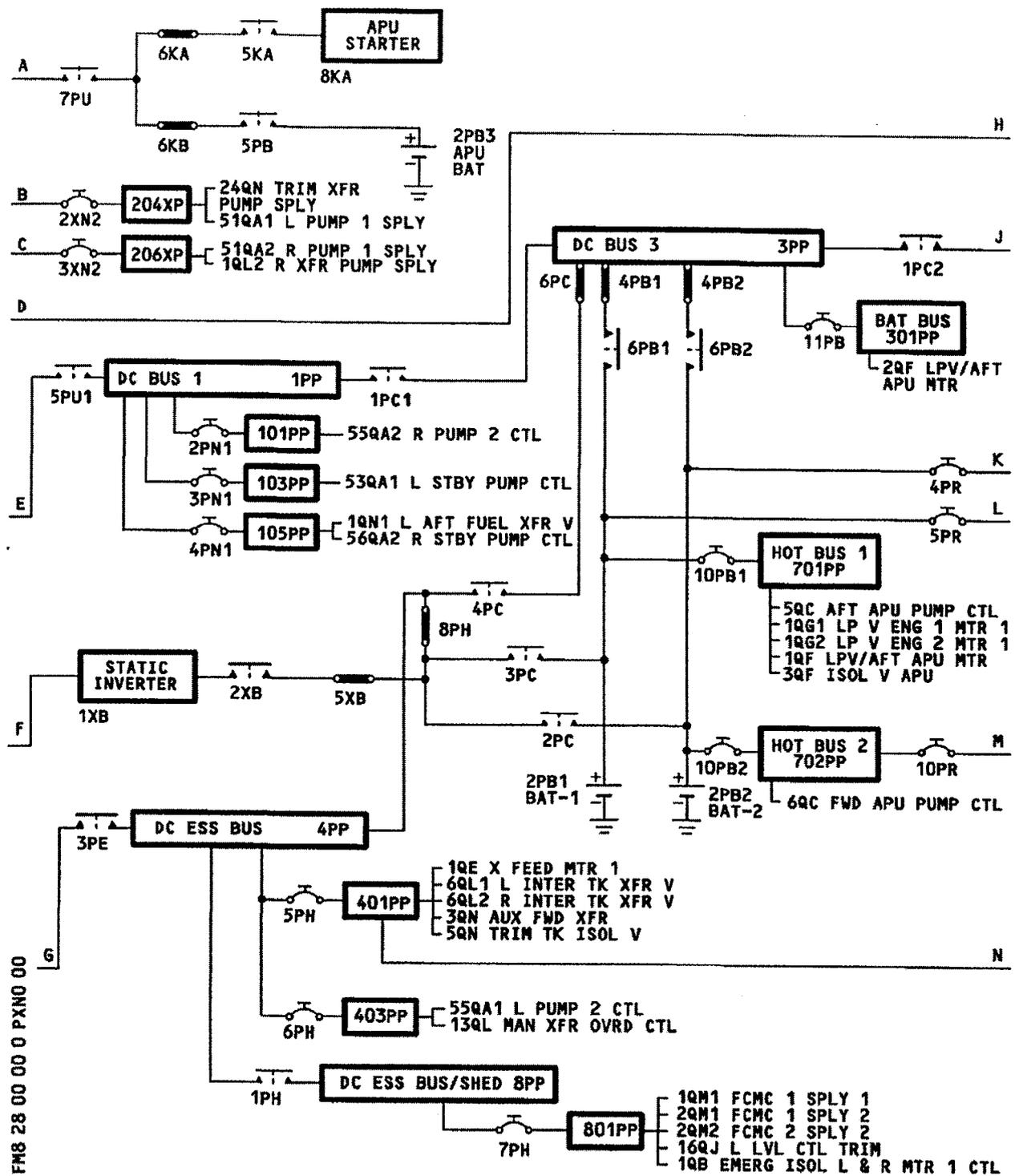
26. ANNEXE 8

BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 39 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------



27. ANNEXE 9

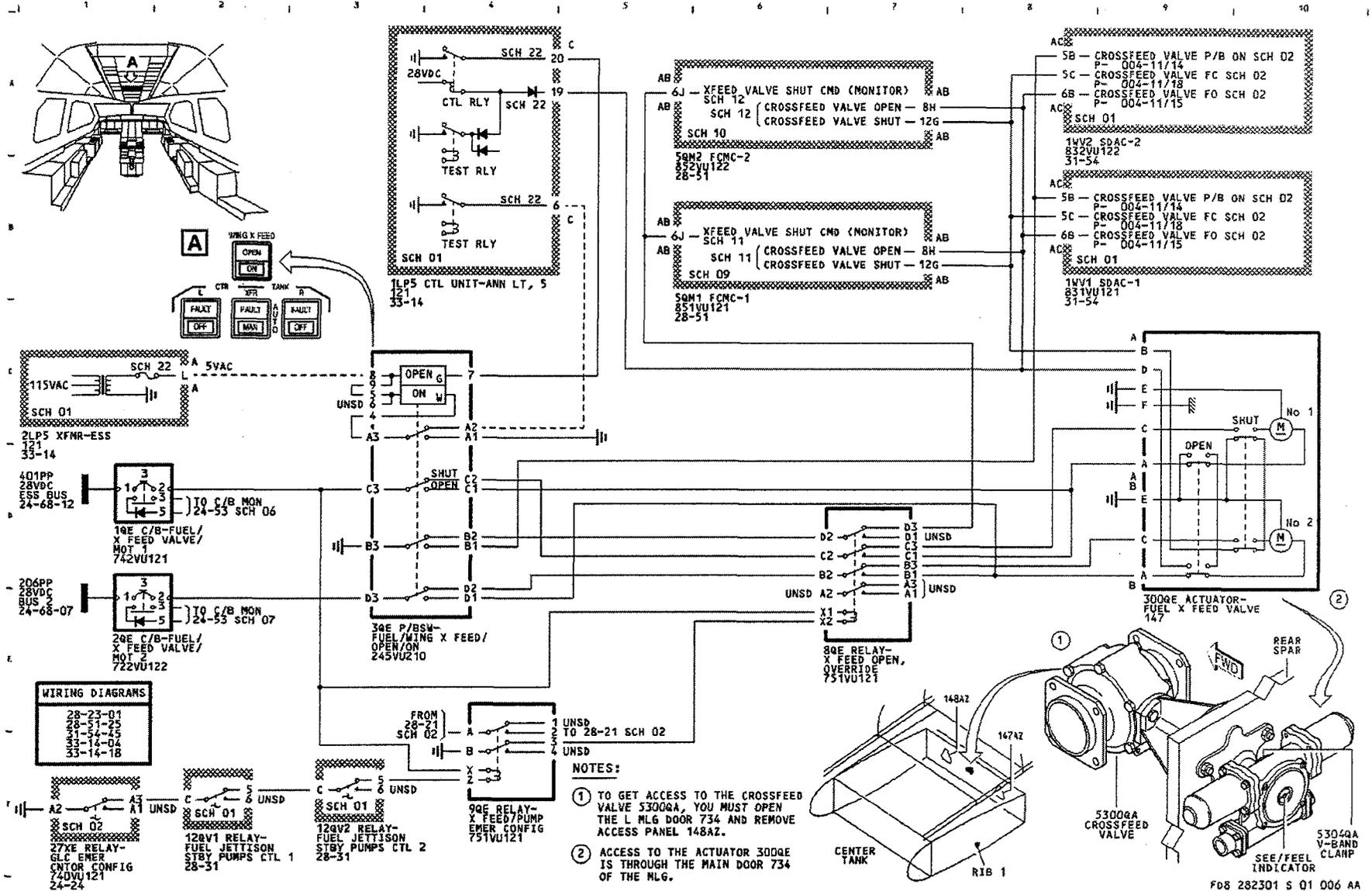
BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coef. : 3	DT : page 40 sur 53
------------------------------	------------	-------------	-----------	---------------------



28. ANNEXE 10

BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 41 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------

29. ANNEXE 11



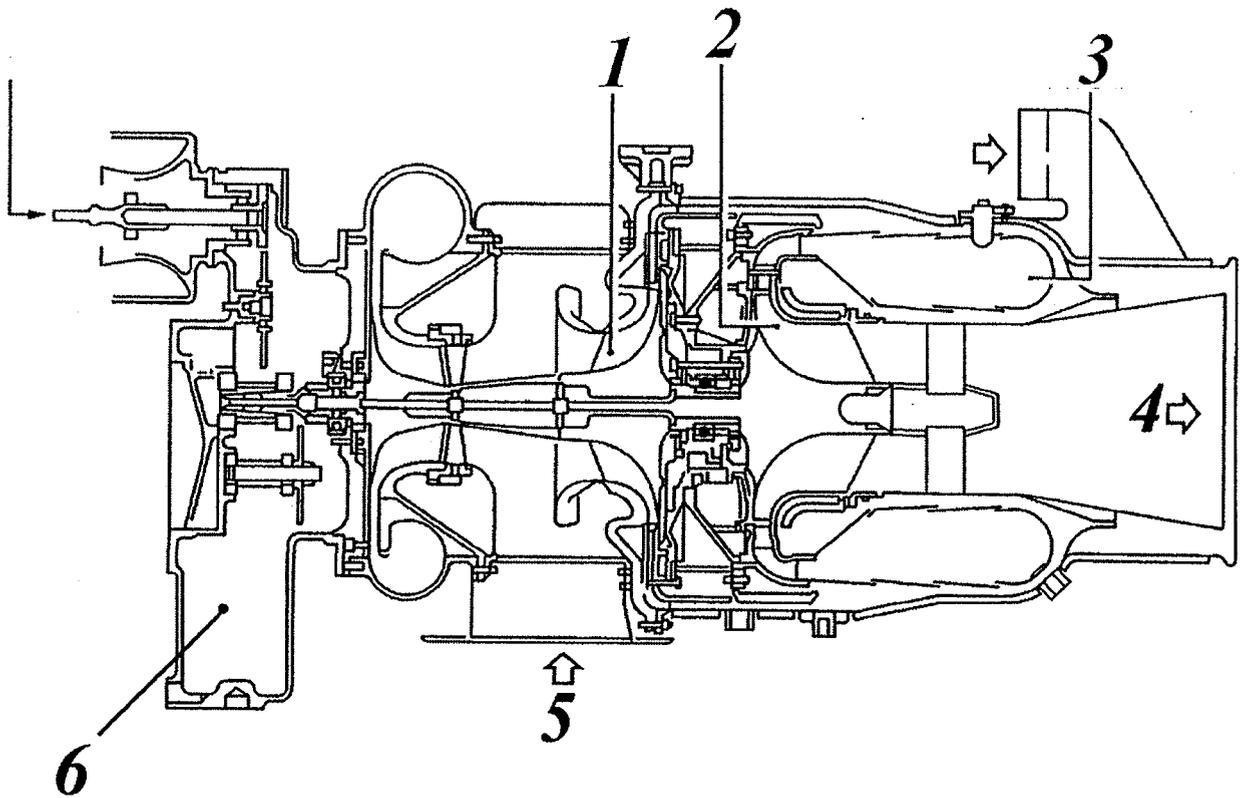
WIRING DIAGRAMS

28-23-01
28-23-02
33-14-03
33-14-04
33-14-18

NOTES:

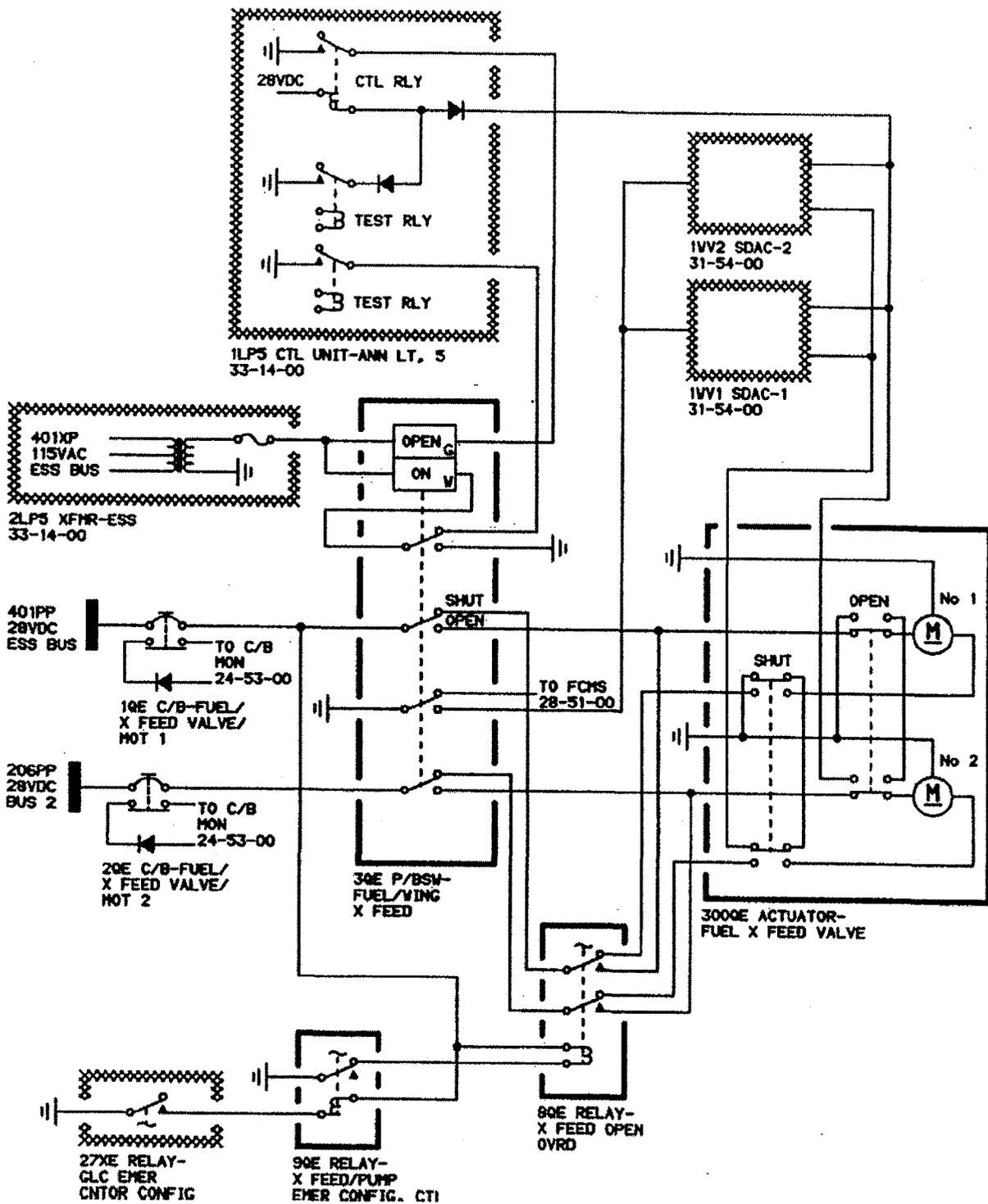
- TO GET ACCESS TO THE CROSSFEED VALVE 5300QA, YOU MUST OPEN THE L MLG DOOR 734 AND REMOVE ACCESS PANEL 148AZ.
- ACCESS TO THE ACTUATOR 300QE IS THROUGH THE MAIN DOOR 734 OF THE MLG.

F08 282301 S 01 006 AA



30. ANNEXE 12

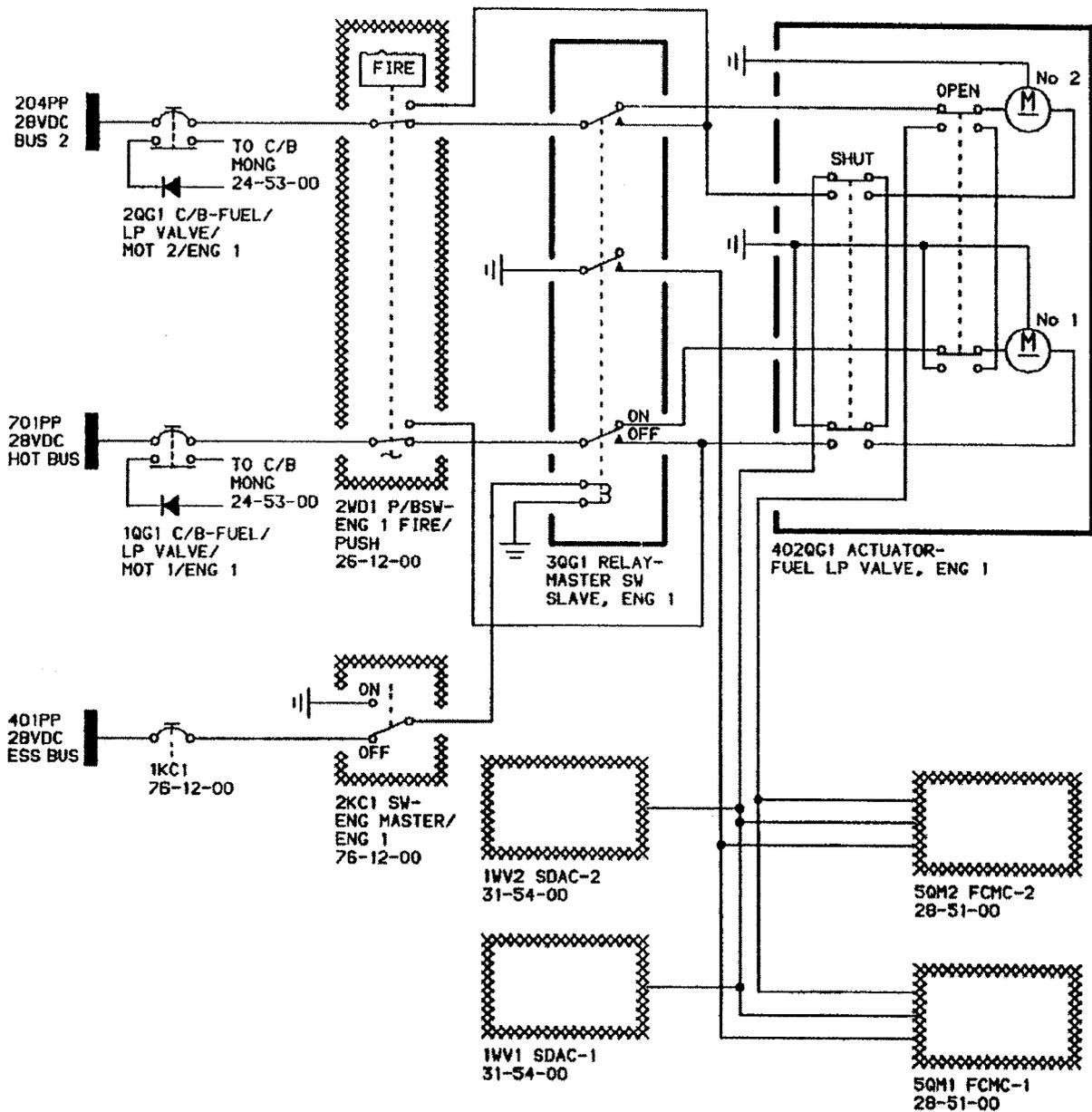
BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 43 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------



Crossfeed System Valve - Electrical Schematic

31. ANNEXE 13

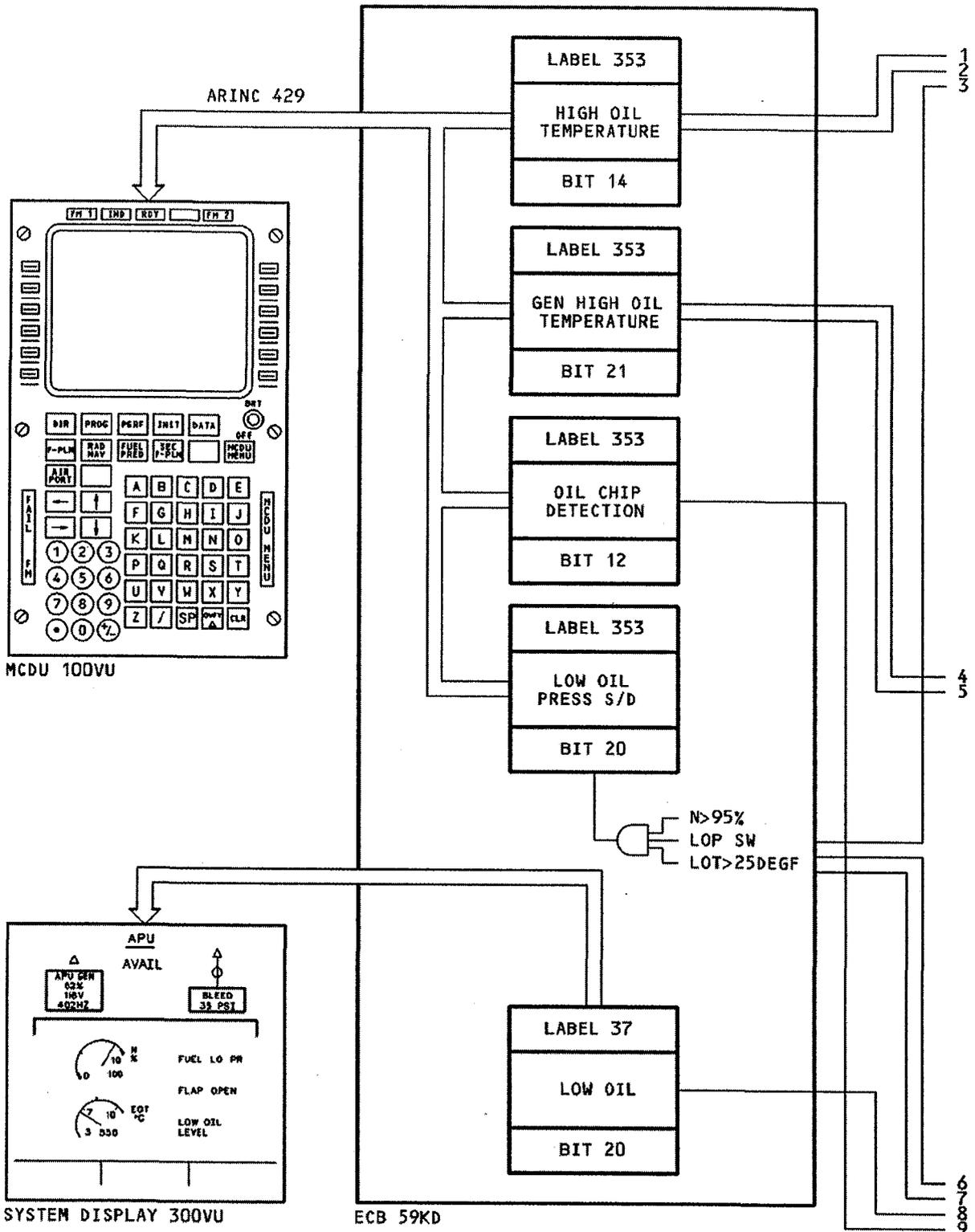
BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 44 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------



LP Valve - Electrical Schematic

32. ANNEXE 14

BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coef. : 3	DT : page 45 sur 53
------------------------------	------------	-------------	-----------	---------------------



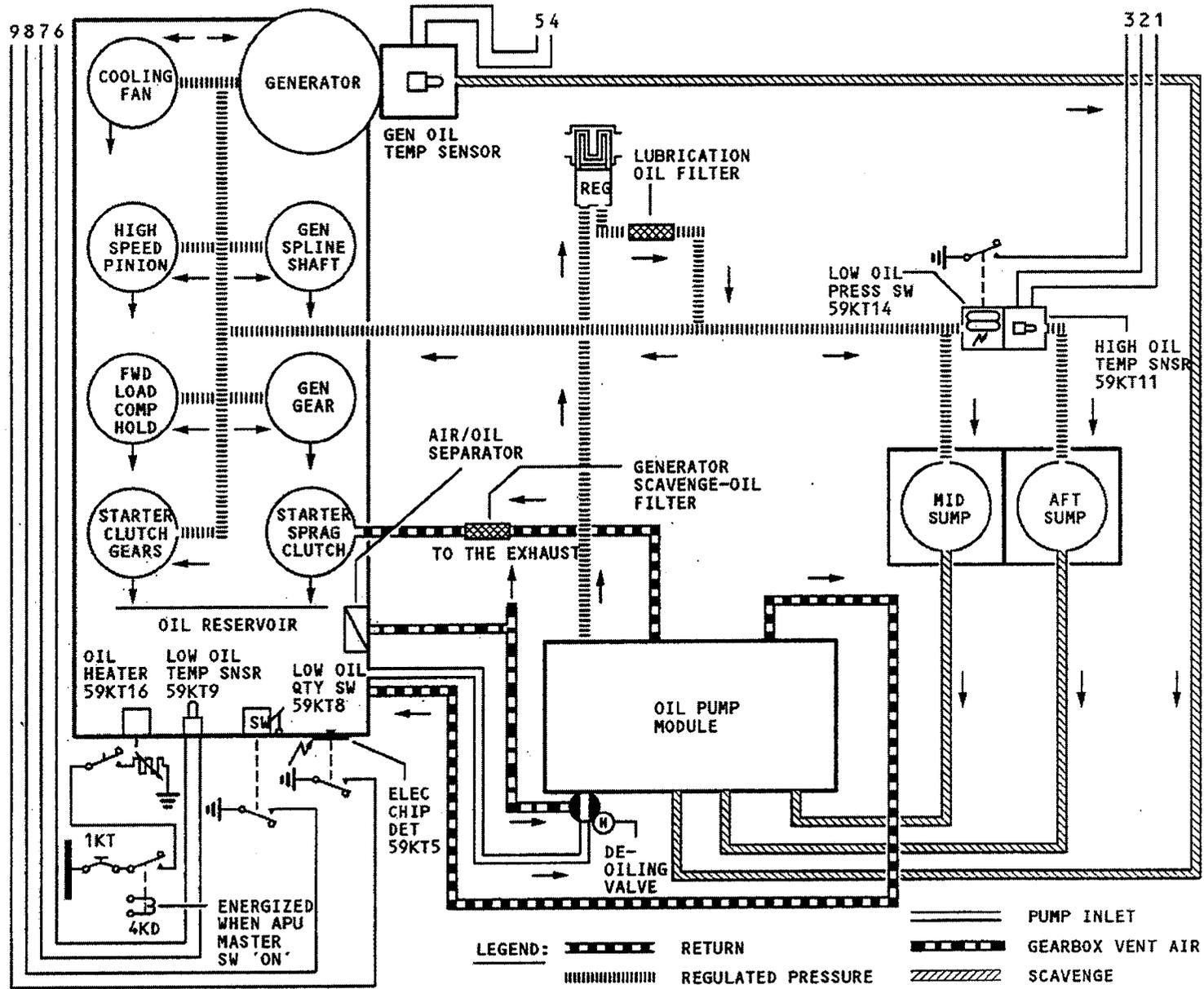
Oil - System Schematic

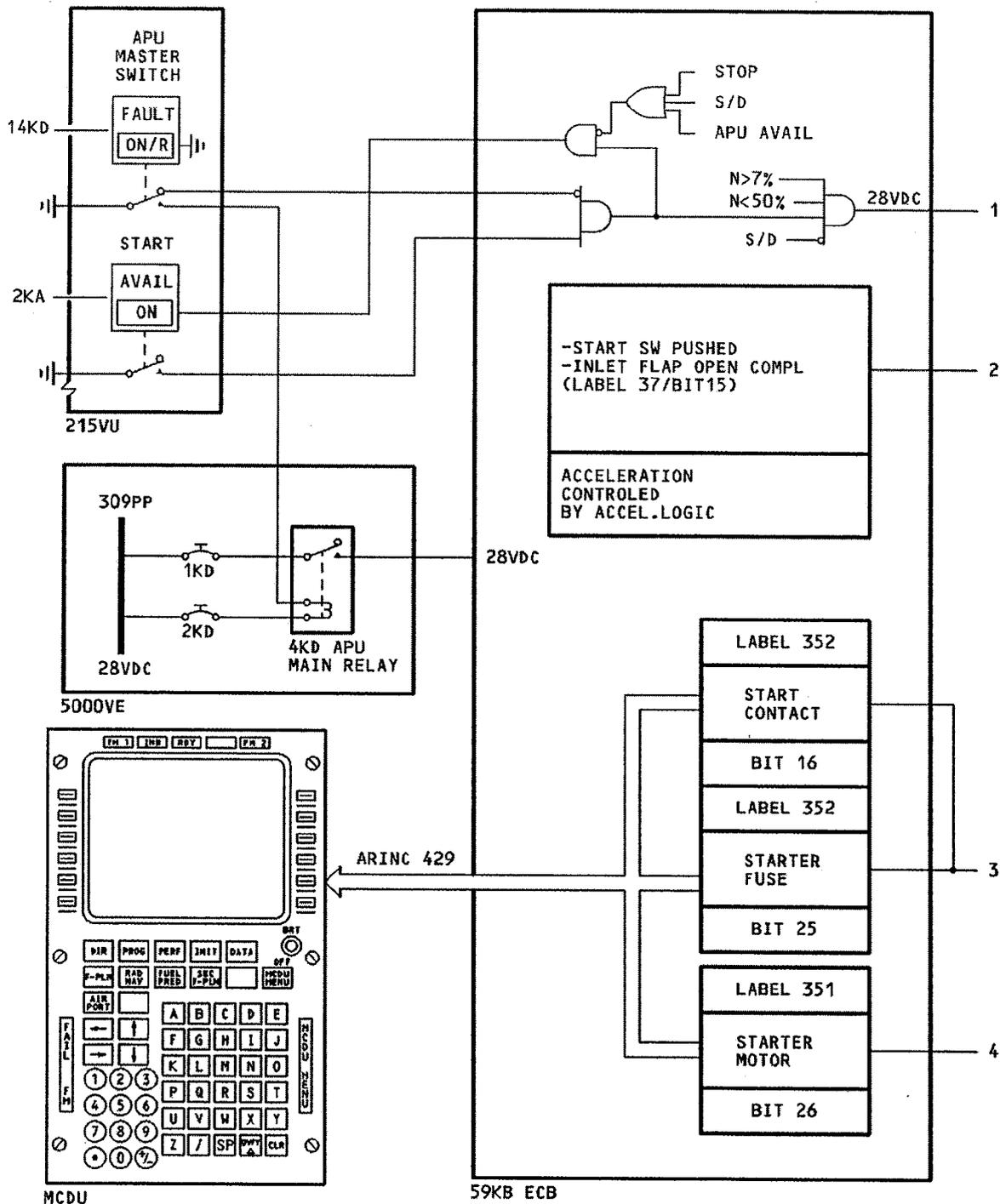
33. ANNEXE 15

BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 46 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------

34. ANNEXE 15Bis

Oil - System Schematic

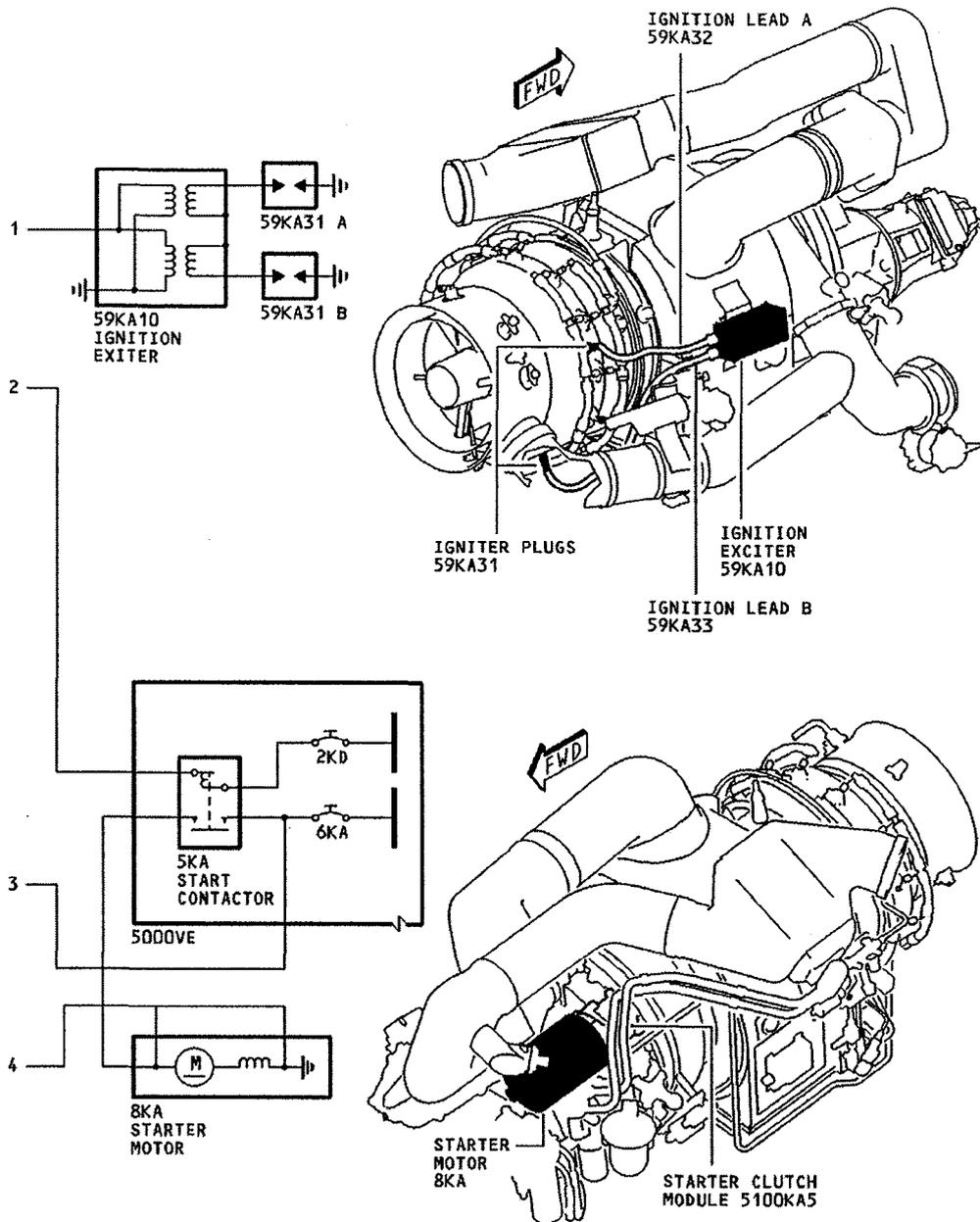




Ignition and Starting - System Schematic

35. ANNEXE 16

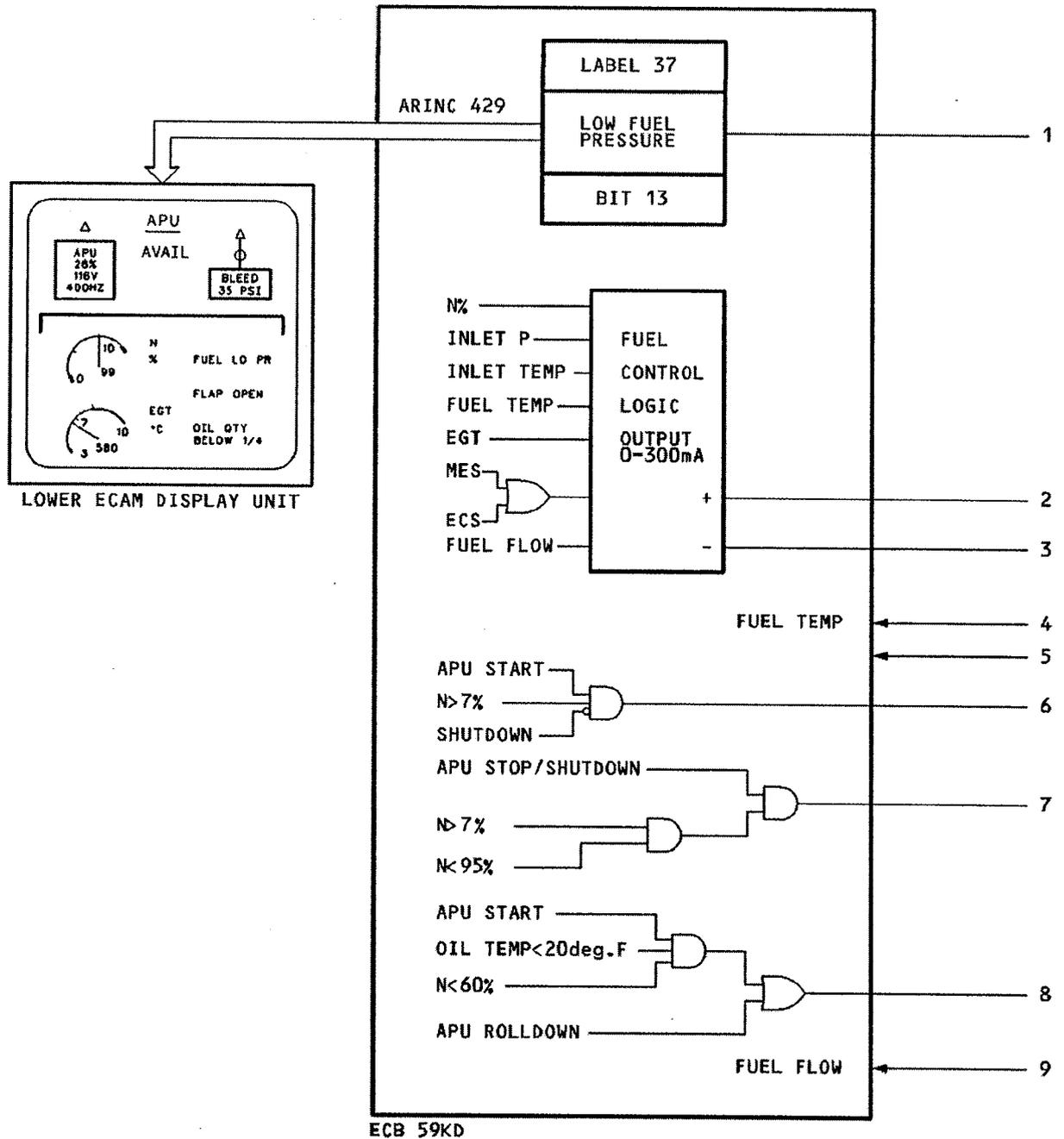
BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 48 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------



Ignition and Starting - System Schematic

36. ANNEXE 16Bis

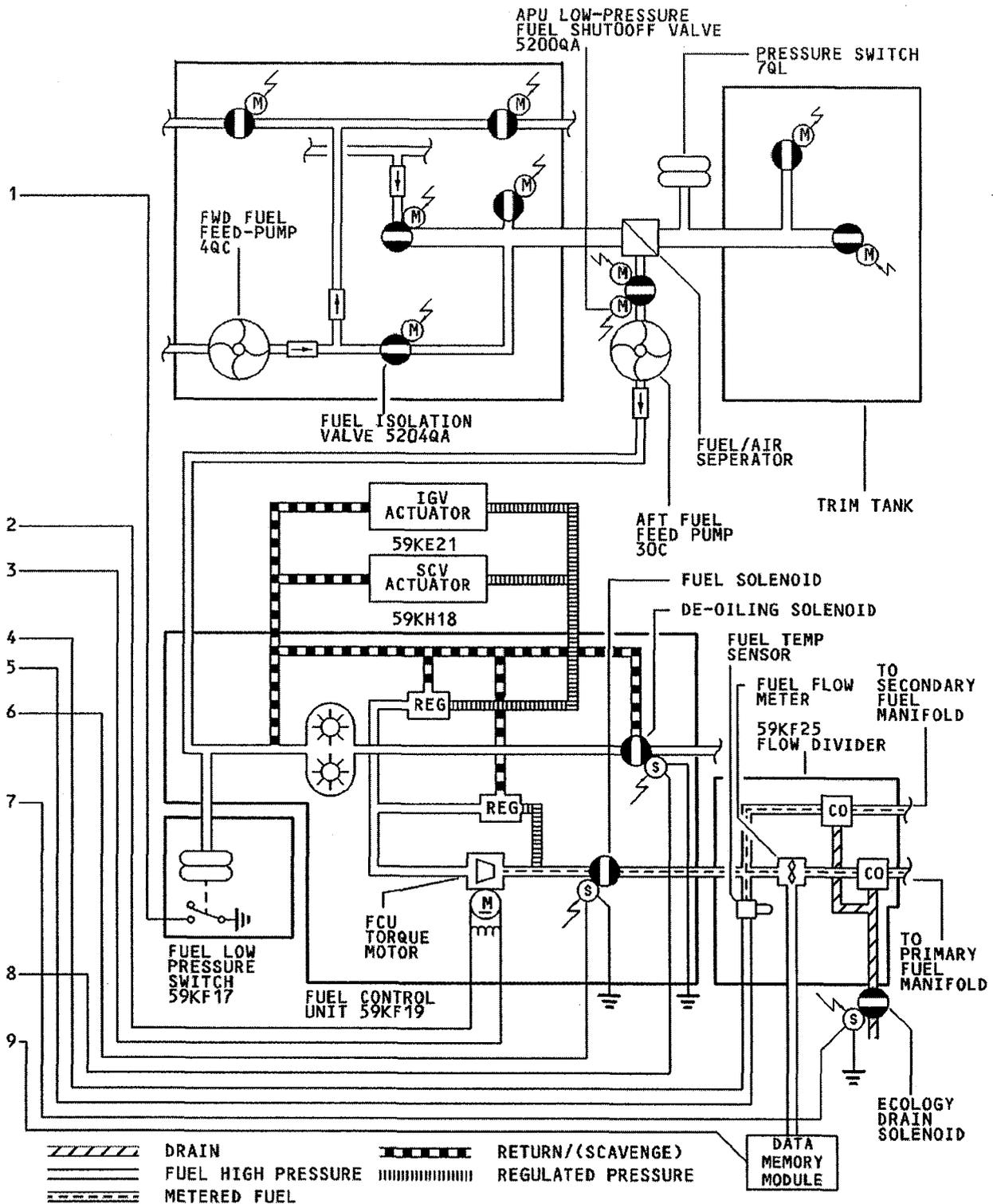
BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 49 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------



Engine Fuel and Control - System Schematic

37. ANNEXE 17

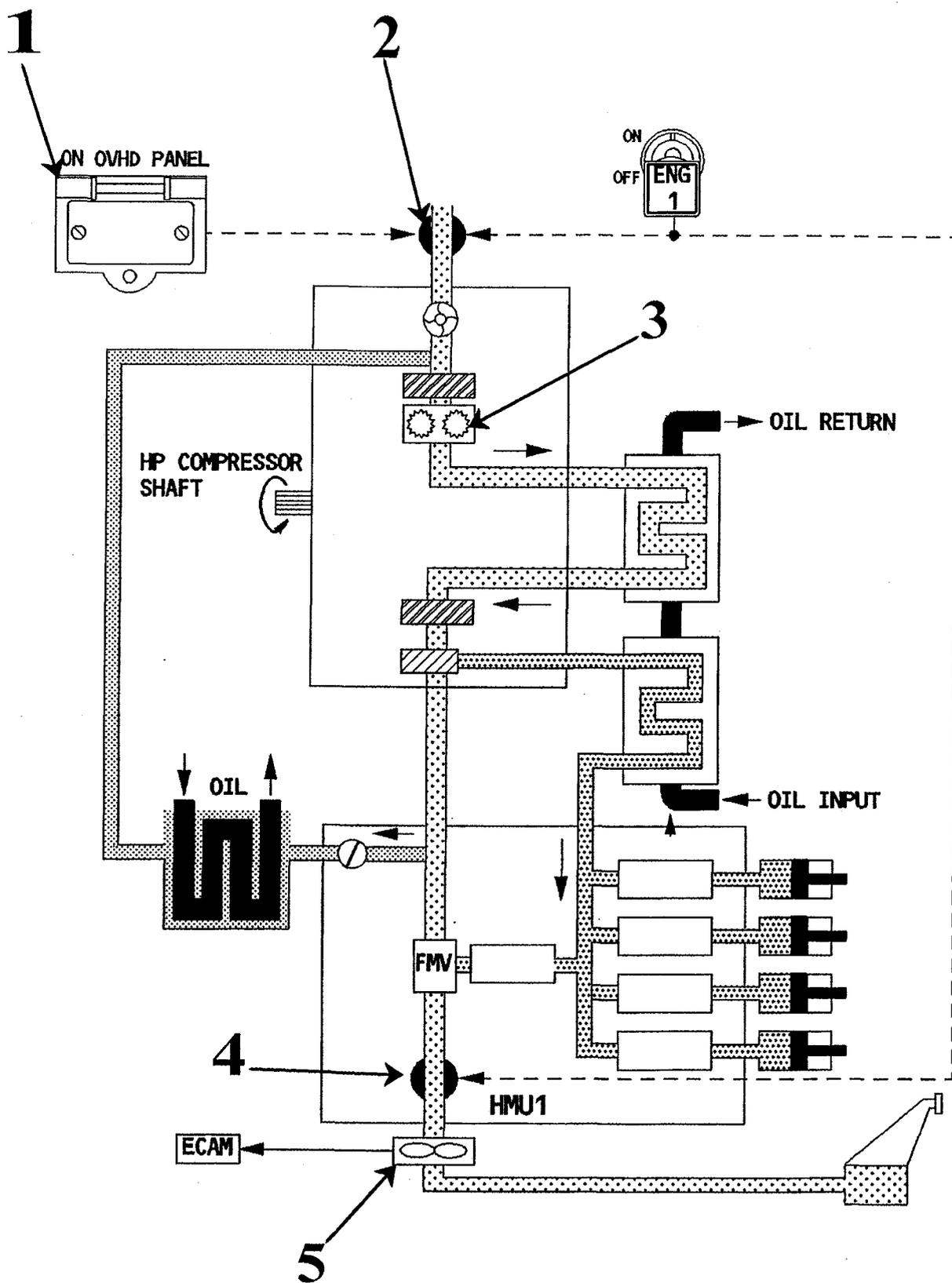
BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 50 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------



Engine Fuel and Control - System Schematic

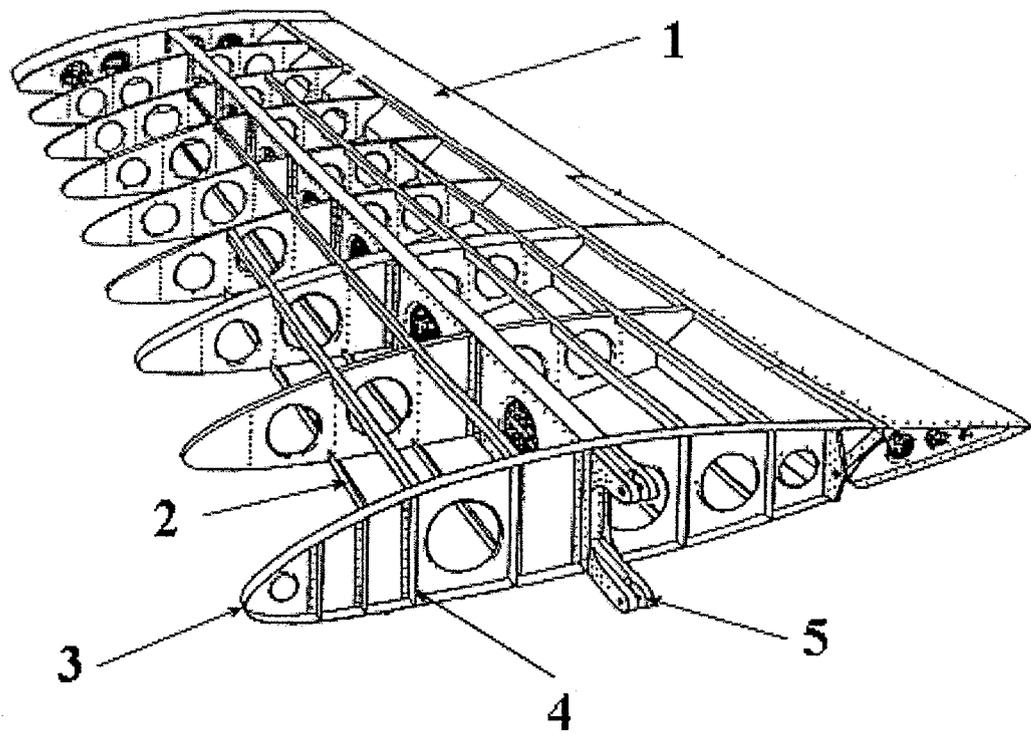
38. ANNEXE 17Bis

BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 51 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------



39. ANNEXE 18

BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 52 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------



40. ANNEXE 19

BAC PRO. « AERONAUTIQUE »	Option MSC	Durée : 4 h	Coeff. : 3	DT : page 53 sur 53
------------------------------	------------	-------------	------------	---------------------