

DUREE : 4 heures

SESSION 2008

COEFFICIENT 3

## BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL AÉRONAUTIQUE

Option : Mécanicien, systèmes-avionique

Épreuve E2 – Épreuve de technologie

Construction et maintenance d'un aéronef

CETTE EPREUVE EST COMPOSEE DE DEUX DOSSIERS :

**1 - DOSSIER TECHNIQUE**

**2 – DOSSIER QUESTIONS/REPNSES**

DUREE : 4 heures

SESSION 2008

COEFFICIENT 3

## **BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL AÉRONAUTIQUE**

Option : Mécanicien, systèmes-avionique

Épreuve E2 – Épreuve de technologie

Construction et maintenance d'un aéronef

**DOSSIER QUESTIONS/REPONSES**

## DOSSIER QUESTIONS / REPONSES

# PILOTE AUTOMATIQUE

### Consignes :

**Ce dossier, composé de 21 pages, devra impérativement être rendu agrafé dans l'ordre chronologique.**

**Pour certaines questions, on vous propose des cases à cocher, en face de différentes propositions (a, b ou c).**

**A vous de cocher la ou les cases correspondantes à la ou les bonnes réponses.**

**L'acronyme DT renvoie au dossier technique et DQR renvoie au dossier questions/réponses.**

### NOTATION : (à remplir par le correcteur)

<b>GENERALITES/FONCTIONNEMENT (P2 à P5)</b>	<b>/14 points</b>
<b>DISTRIBUTION ELECTRIQUE (P6 à P10)</b>	<b>/16 points</b>
<b>ETUDES DE CAS (P11 à P16)</b>	<b>/17 points</b>
<b>ETUDE DES PERIPHERIQUES (P17 à P21)</b>	<b>/13 points</b>
<b>TOTAL :</b>	<b>/60 points</b>

BAC . PROFES. « AERONAUTIQUE » option : Avionique

**Epreuve E2** : construction et maintenance d'un aéronef

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

DOCUMENT : dossier questions / réponses

page 1/21

## GENERALITES/FONCTIONNEMENT

1. Les calculateurs FMGEC agissent : (1 point)

- a) Directement sur les servo-commandes
- b) Sur les servo-commandes, via les calculateurs les pilotant habituellement
- c) Uniquement sur les indications PFD

2. PA engagé, quel mode faut-il enclencher au FCU pour assurer la stabilité en assiette de l'avion : (1 point)

---

---

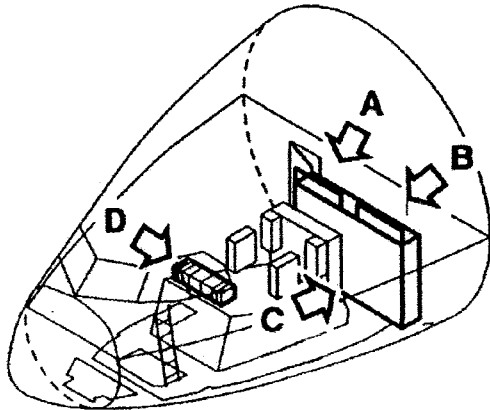
3. Ecrivez ci-dessous un mode qui fait bouger les manettes de gaz (attention, ne vous contentez pas d'un acronyme raccourci) : (1 point)

---

---

4. Repérez les trois équipements suivants (FCPC1, FCSC1 et BSCU) sur le schéma localisation des calculateurs ci-dessous. Vous utiliserez trois couleurs différentes que vous aurez précisé dans le tableau légende. (3 points)

TABLEAU LEGENDE	
EQUIPEMENT	COULEUR
FCPC 1	
FCSC 1	
BSCU	



**A**

3CB2, 4CB2, 5CB2



808VU

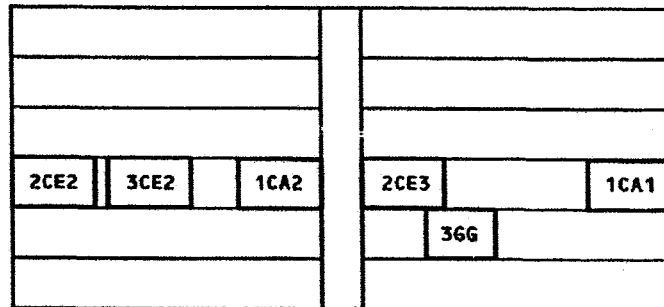
**B**

3CB1, 4CB1, 5CB1, 22CB



807VU

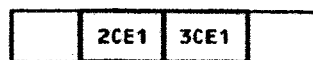
**C**



800VU

AFT AVIONICS COMPARTMENT

**D**



915VU

FWD AVIONICS COMPARTMENT

BAC . PROFES. « AERONAUTIQUE » option : Avionique  
**Epreuve E2** : construction et maintenance d'un aéronef  
 DUREE : 4 heures COEFFICIENT : 3  
 DOCUMENT : dossier questions / réponses page 3/21

5. En annexe 5 page 18 du DT, la figure sur le PFD représente un avion qui amorce un virage à droite ou à gauche ? Donnez également la position des ailerons gauche et droite. (1 point)

---

---

6. Avec un mode PA/DV (AP / FD MODES) engagé en "CLIMB" on peut dire que le mode A/ THR MODES est engagé en MODE : (1 point)

- a) THRUST
- b) SPD / MACH
- c) SPD

7. sur le PFD, en annexe 4 page 17 du DT, la vitesse donnée est de : (1 point)

- a) 300 kts
- b) 195 kts
- c) 660 kts

8. Ecrivez ci-dessous les quatre fonctions du FMGEC ? (2 points)

---

---

9. Concernant la synchronisation des modes entre FMGEC (voir DT page 11), écrivez ci-dessous quel FMGEC est prioritaire si : AP 1 engagé ; FD 2 engagé et A/THR 1 engagé : (1 point)

---

10. Les boutons poussoirs sur les manettes des gaz servent à : (1 point)

a) déconnecter le pilote automatique

b) déconnecter la fonction autopoussée uniquement

c) engager la remise de gaz (Go Around)

11. Pour chaque affirmation, cochez si elle est vraie (V) ou fautive (F) : (1 point)

V F

11.1. Le pilote peut donner des consignes (V/S par exemple) pour l'approche automatique depuis le FCU.

--	--

11.2. La remise de gaz ne peut se commander depuis le FCU.

--	--

## DISTRIBUTION ELECTRIQUE

12. Alimentation du FMGEC 1 : (utilisez les annexes 6 à 10 pages 19 à 23 du DT)

12.1. Ecrivez ci-dessous le repère fonctionnel de la protection individuelle de ce calculateur : (1 point)

---

12.2. Cette protection est elle-même précédée d'une protection générale. Ecrivez ci-dessous le repère fonctionnel de cette protection : (1 point)

---

12.3. En cas de non alimentation du FMGEC1, pour vérifier si l'alimentation est présente sur la barre bus 105 PP D01, vous pourrez mettre en œuvre (tous breakers enfoncés) : (1 point)

- a) pompe de transfert carburant gauche
- b) VHF2
- c) Pompe de transfert carburant droite

12.4. Ecrivez ci-dessous depuis quelle barre bus alternative est prise l'alimentation du FMGEC1 (en amont du transformateur redresseur) : (1 point)

---

13. Signalisation – alarme :

lorsque le disjoncteur 4PN1 disjoncte (voir annexe 10 page 23 du DT), un contact auxiliaire est assuré par les broches 3 et 5 du 4PN1 :

13.1. sur les synoptiques de câblage 1 ; 2 et 3 donnés sur les pages 7,8 et 9 du DQR, surlignez le cheminement de l'information de part et d'autre du disjoncteur 4PN1. (3 points)

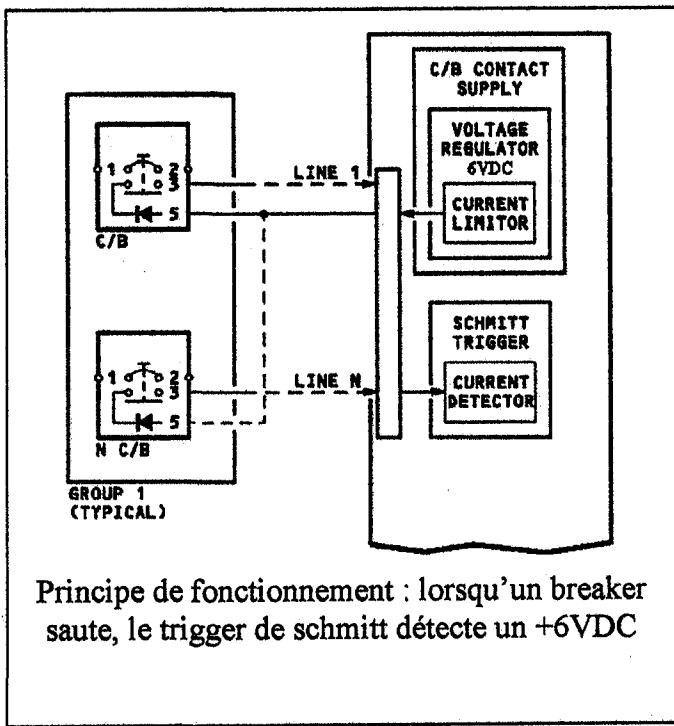
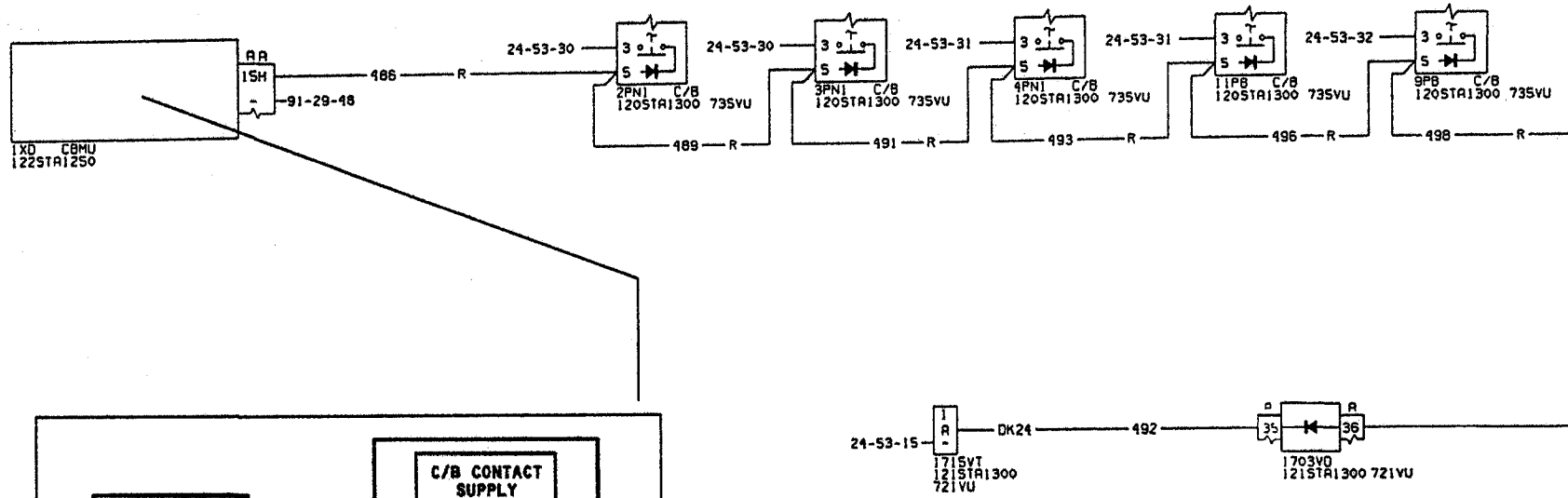
13.2. écrivez ci-dessous la désignation et le rôle de l'élément connecté en bout de ligne de ce circuit : (2 points)

---

---



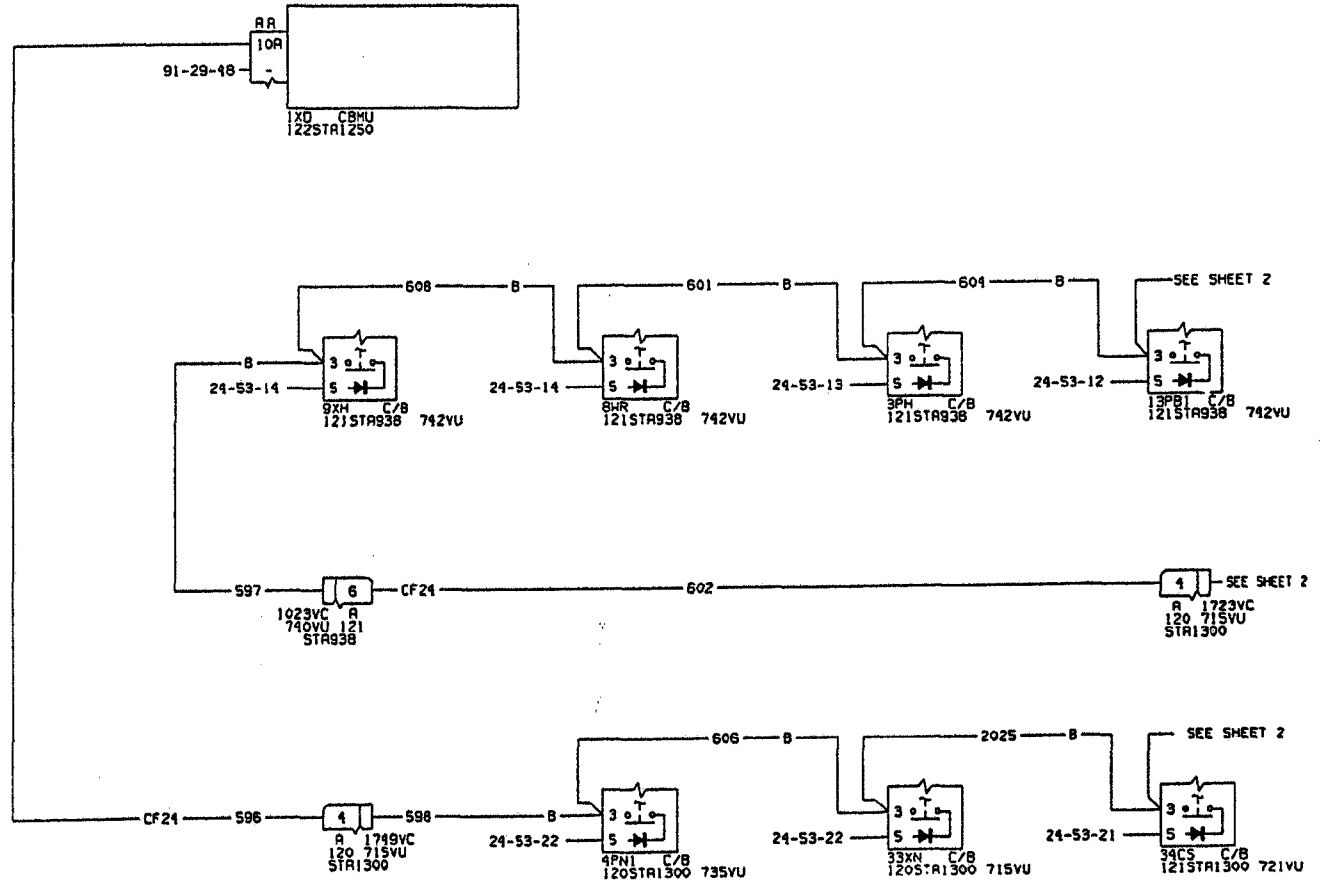
SYNOPTIQUE DE CABLAGE N°1



NOTE : UNLESS OTHERWISE SPECIFIED PREFIX ALL WIRE IDENTIFICATION WITH ATA 2453  
 UNLESS OTHERWISE SPECIFIED ALL WIRES ARE DK242 GAUGE  
 UNLESS OTHERWISE SPECIFIED ALL ROUTES ARE 1M

BAC . PROFES. « AERONAUTIQUE » option : Avionique  
 Epreuve E2 : construction et maintenance d'un aéronef  
 DUREE : 4 heures  
 DOCUMENT : dossier questions / réponses  
 COEFFICIENT : 3  
 page 7/21

SYNOPTIQUE DE CABLAGE N°2



NOTE : UNLESS OTHERWISE SPECIFIED PREFIX ALL WIRE IDENTIFICATION WITH ATA 2453  
 UNLESS OTHERWISE SPECIFIED ALL WIRES ARE DK246 GAUGE  
 UNLESS OTHERWISE SPECIFIED ALL ROUTES ARE 1M

BAC. PROFES. « AERONAUTIQUE » option : Avionique  
 Epreuve E2 : construction et maintenance d'un aéronef  
 DUREE : 4 heures  
 DOCUMENT : dossier questions / réponses  
 COEFFICIENT : 3  
 page 8/21

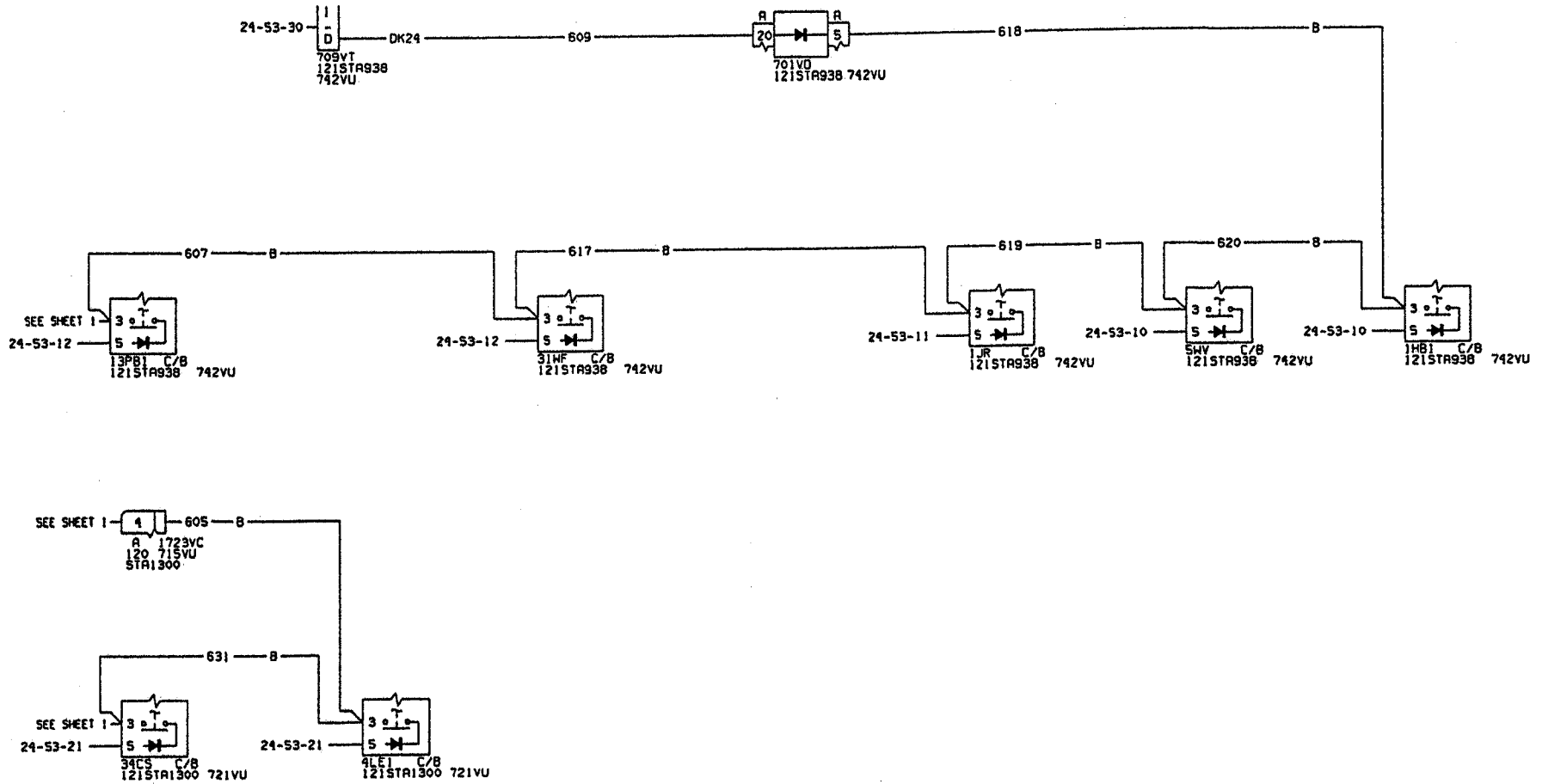
EFFECTIVITY

003099-101150  
 201250-501549  
 551599

ELECTRICAL POWER  
 C/B MONITORING  
 SYS 1 LINE 3

24-53-31

SHEET 1/2  
 Page 3  
 Jul 01/00



NOTE : UNLESS OTHERWISE SPECIFIED PREFIX ALL WIRE IDENTIFICATION WITH ATR 2453  
 UNLESS OTHERWISE SPECIFIED ALL WIRES ARE DK246 GAUGE  
 UNLESS OTHERWISE SPECIFIED ALL ROUTES ARE 1M

EFFECTIVITY

003099-101150  
 201250-501549  
 551599

ELECTRICAL POWER  
 C/B MONITORING  
 SYS 1 LINE 3

**24-53-31**

SHEET 2/2  
 Page 3  
 Jul 01/00

BAC : PROFES. « AERONAUTIQUE » option : Avionique  
 Epreuve E2 : construction et maintenance d'un aéronaf  
 DUREE : 4 heures  
 DOCUMENT : dossier questions / réponses  
 COEFFICIENT : 3  
 page 9/21

14. Quelle est la valeur de la tension normalisée en alternatif sur les avions civils types AIRBUS ou BOEING ? Vous exprimerez cette valeur en précisant les unités (genre et nombre). (1 point)

---

---

15. En utilisant les annexes 6 à 8 pages 19 à 21 du DT; répondez aux questions suivantes :

15.1. Lors de la perte des barres DC bus 1 et 2, le FCU (comprenant le FCU1 et le FCU2) est-il encore alimenté ? Si oui, écrivez ci-dessous la ou les sources d'alimentation restantes. (1 point)

---

---

15.2. Ecrivez ci-dessous le nom des barres DC bus principales qui permettent d'alimenter le FCU en configuration normale : (1 point)

---

---

15.3. Pendant le dépannage, l'opérateur doit isoler les barres secondaires 403PP et la barre 206PP des barres principales.  
Ecrivez ci-dessous les disjoncteurs que l'opérateur doit couper pour travailler en toute sécurité. (2 points)

---

---

15.4. Sur le rapport de retour de vol ( Post Flight Report ), nous avons le message « Static inverter fault ».  
Ecrivez ci-dessous la fonction du STATIC INVERTER ainsi que son repère électrique : (2 points)

---

---

## ETUDES DE CAS

16. En vous aidant du schéma d'alimentation des manches pilote et copilote (annexe 11 page 24 du DT); veuillez indiquer dans le tableau ci-dessous si les solénoïdes 12CA1, 12CA2 et 16CB sont alimentés ( 0 = non alimenté, 1 = alimenté ), en sachant que les disjoncteurs 6CB et 7CB sont enclenchés. (6 points)

Command FMGEC2 Monitor	28V	O/C	28V	O/C
	O/C	O/C	GND	O/C
Command FMGEC1 Monitor	28V	28V	O/C	O/C
	GND	O/C	O/C	O/C
Solenoid Rudder Artf. feel				
Solenoid Side Stick Lock F/O				
Solenoid Side Stick Lock Capt.				

Légende : O/C pour circuit ouvert  
GND pour masse

17. Lors d'un vol, le pilote signale : « Solenoid Side Stick Lock F/O ( 12CA2 ) Fault ». Durant le vol la configuration des FMGEC était :

- sur le FMGEC1 Command C/O et Monitor C/O.
- sur le FMGEC2 Command 28V et Monitor GND.

L'opérateur effectue une recherche de panne : (utilisez l'annexe 11 du DT)

- a) Il vérifie l'alimentation du 12CA2 ; le solénoïde n'est pas alimenté ( pas de 28V en borne A de la prise 12CA2 ). Par contre le solénoïde 12CA1 est bien alimenté.
- b) Il vérifie la continuité de tous les câblages entre les FMGEC et le 12CA2. Il n'y a pas de problème à signaler.

Le problème peut venir d'un relais, lequel : (4 points)

- 3CB1
- 3CB2
- 4CB1
- 4CB2
- 5CB1
- 5CB2

18. Le co-pilote lors du vol appuie sur le bouton poussoir A/THR INST DISC F/O (9CB2) sur les manettes de gaz.

En utilisant le synoptique de mise en œuvre des FMGEC, page suivante du DQR :

18.1. Ecrivez ci-dessous quelle est ou quelles sont les broches activées sur les FMGEC1 et 2 ainsi que leur état (GND ou 28V), suite à l'action sur le bouton poussoir 9CB2 : (2 points)

FMGEC1 : \_\_\_\_\_

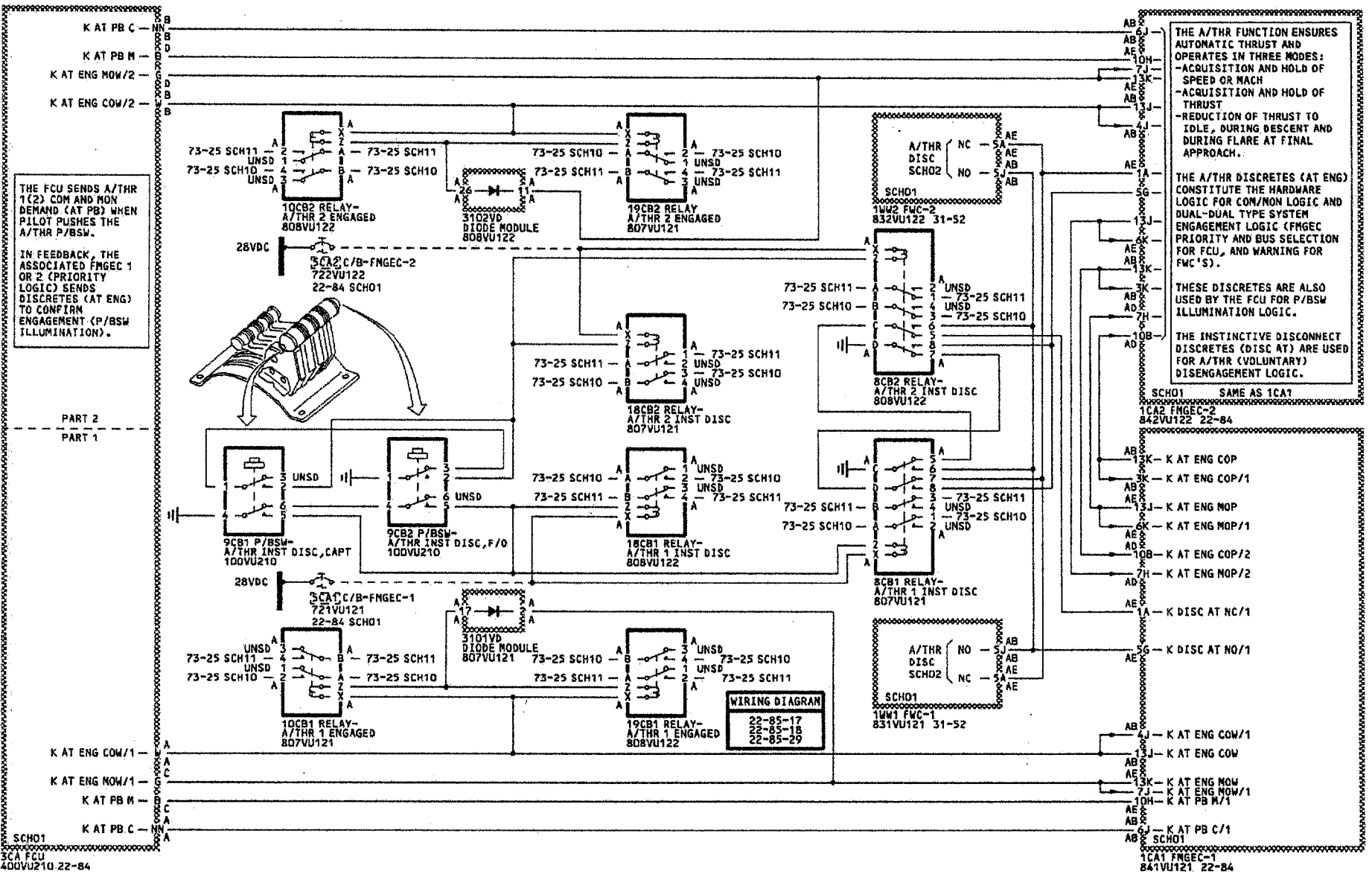
\_\_\_\_\_

FMGEC2 : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

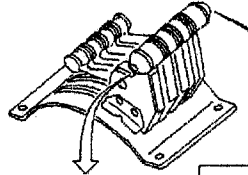
18.2. Surlignez sur ce même schéma (page suivante) le circuit qui active cette ou ces broche(s) depuis le bouton poussoir jusqu'aux FMGEC. (2 points)

# SYNOPTIQUE DE MISE EN ŒUVRE DES FMGEC



THE FCU SENDS A/THR 1 (2) COM AND NON DEMAND (AT PB) WHEN PILOT PUSHES THE A/THR P/BSW.

IN FEEDBACK, THE ASSOCIATED FMGEC 1 OR 2 (PRIORITY LOGIC) SENDS DISCRETES (AT ENG) TO CONFIRM ENGAGEMENT (P/BSW ILLUMINATION).



PART 2  
 PART 1

SCH01  
 1CA FCU  
 400VU210 22-84

SCH01  
 1CA1 FMGEC-1  
 841VU121 22-84

**WIRING DIAGRAM**  
 22-85-17  
 25-85-18  
 22-85-29

**BAC . PROFES. « AERONAUTIQUE » option : Avionique**  
**Epreuve E2 : construction et maintenance d'un aéronef**  
**DUREE : 4 heures**  
**DOCUMENT : dossier questions / réponses**  
**COEFFICIENT : 3**  
 page 14/21



19. Au cours du test BITE du pilote automatique (SYSTEM TEST), le message de maintenance « FMGEC 1 (1CA1) FI AFS BUS » apparaît. Vous appliquez la tâche décrite en annexe 12 page 25 du DT (TASK 22-83-00-810-850).

19.1. Vous avez remplacé le FMGEC 1 mais la panne est toujours présente. Vous déposez le FMGEC 1 à nouveau et effectuez des tests de continuité. Entourez sur le synoptique pilote automatique, donné page suivante du DQR, la partie de câblage à vérifier. (1 point)

19.2. Ecrivez ci-dessous le mode opératoire du test de continuité que vous allez réaliser. (2 points)

---

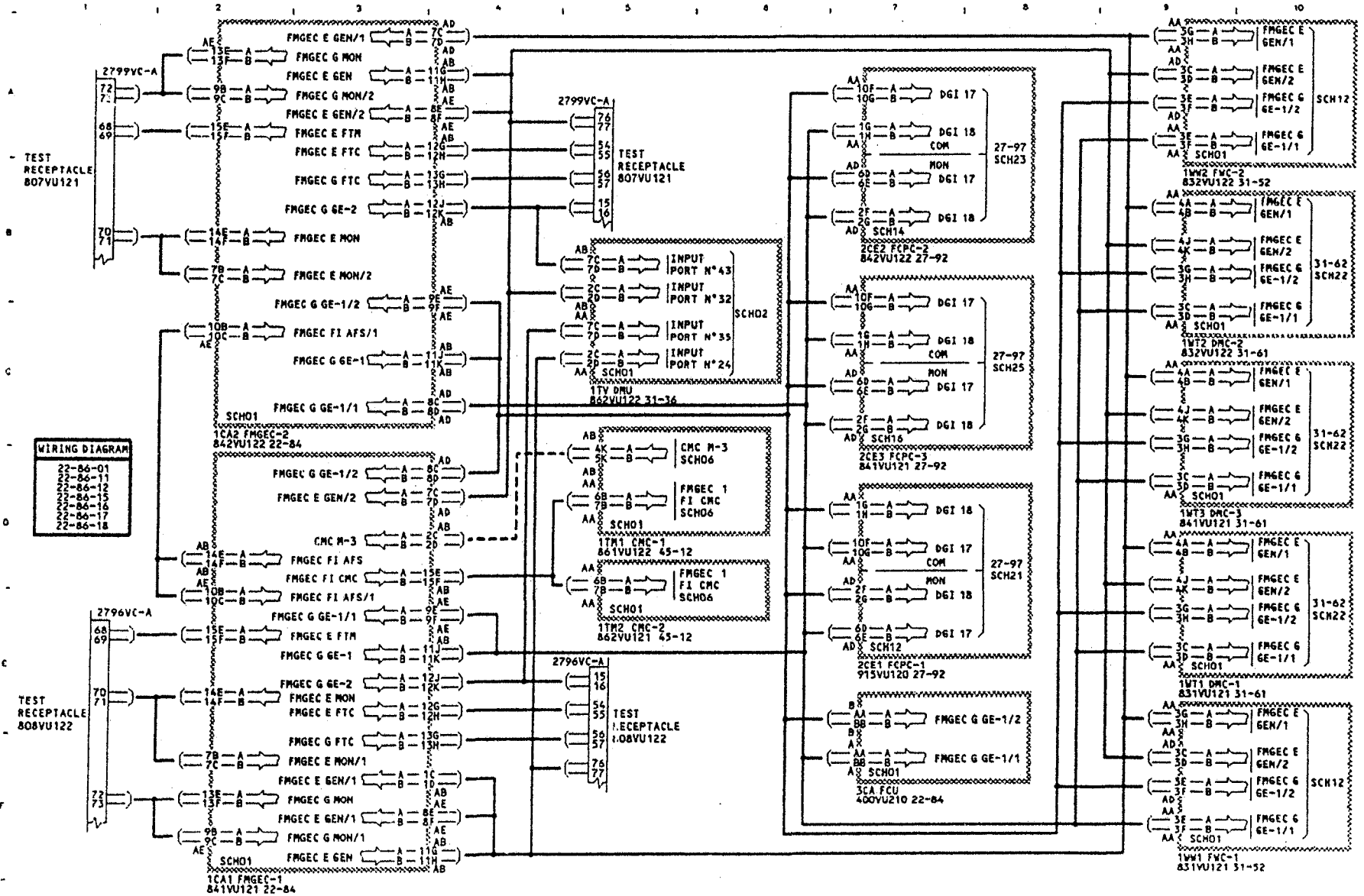
---

---

---

AIRCRAFT SCHEMATIC MANUAL

SYNOPSIS PILOTE AUTOMATIQUE



BAC. PROFES. « AERONAUTIQUE » option : Avionique  
 Epreuve E2 : construction et maintenance d'un aéronef  
 DUREE : 4 heures  
 DOCUMENT : dossier questions / réponses  
 COEFFICIENT : 3  
 page 16/21

WIRING DIAGRAM

22-86-01
22-86-11
22-86-12
22-86-13
22-86-14
22-86-15
22-86-16
22-86-17
22-86-18

EFFECTIVITY  
 ALL

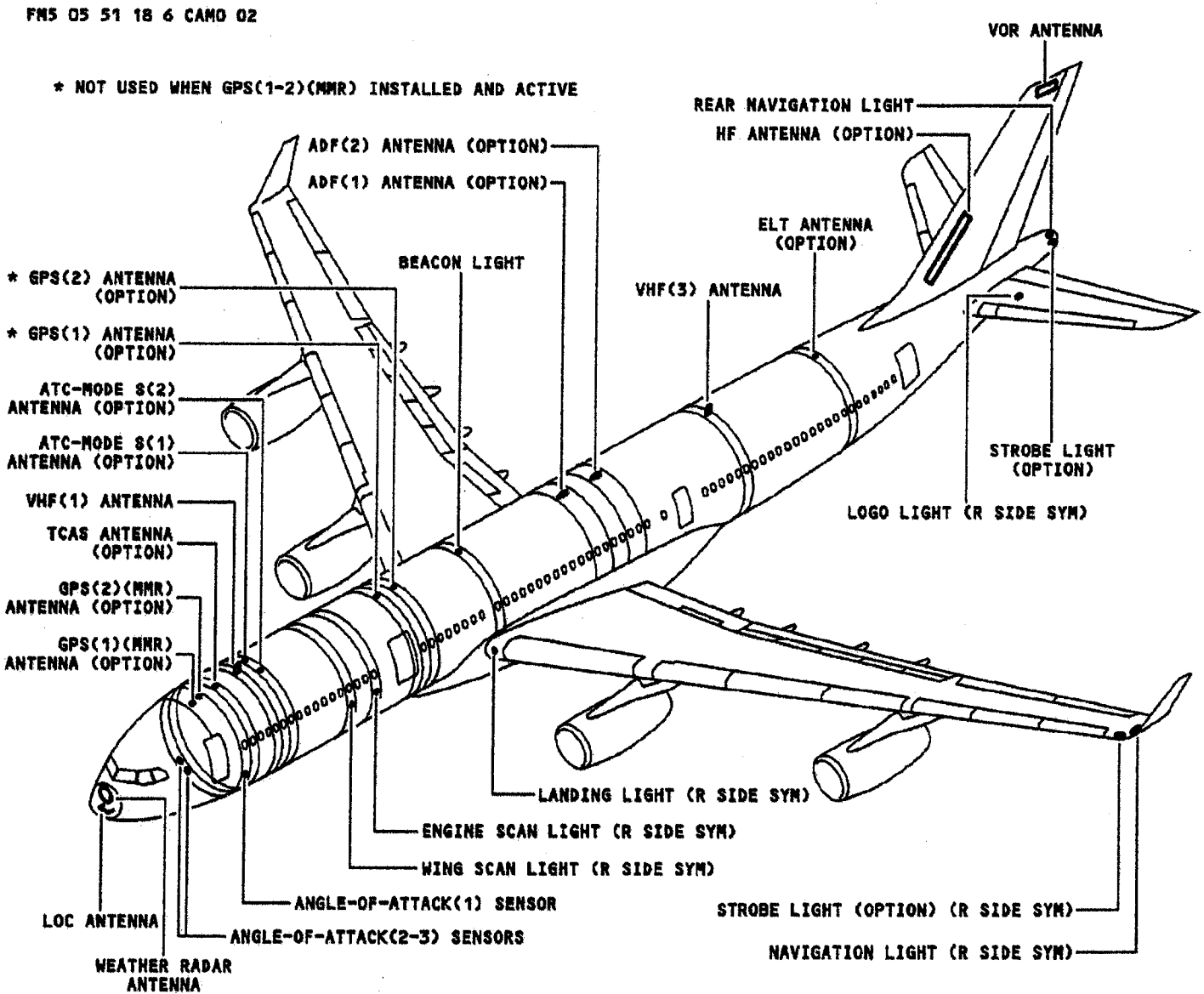
AUTO FLIGHT  
 FMGES-ARINC BUS INTERFACES  
 FMGEC/FGE OUTPUT & FTDS I/O

22-86-00  
 SCHEM 03 Page 101  
 Jan 01/93

# ETUDE DES PERIPHERIQUES

20. Sur les schémas de localisation (sheet 1 et 2) donnés ci-dessous et page suivante, surlignez ou entourez les noms des éléments appartenant aux ADIRS. (3 points)

## AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL



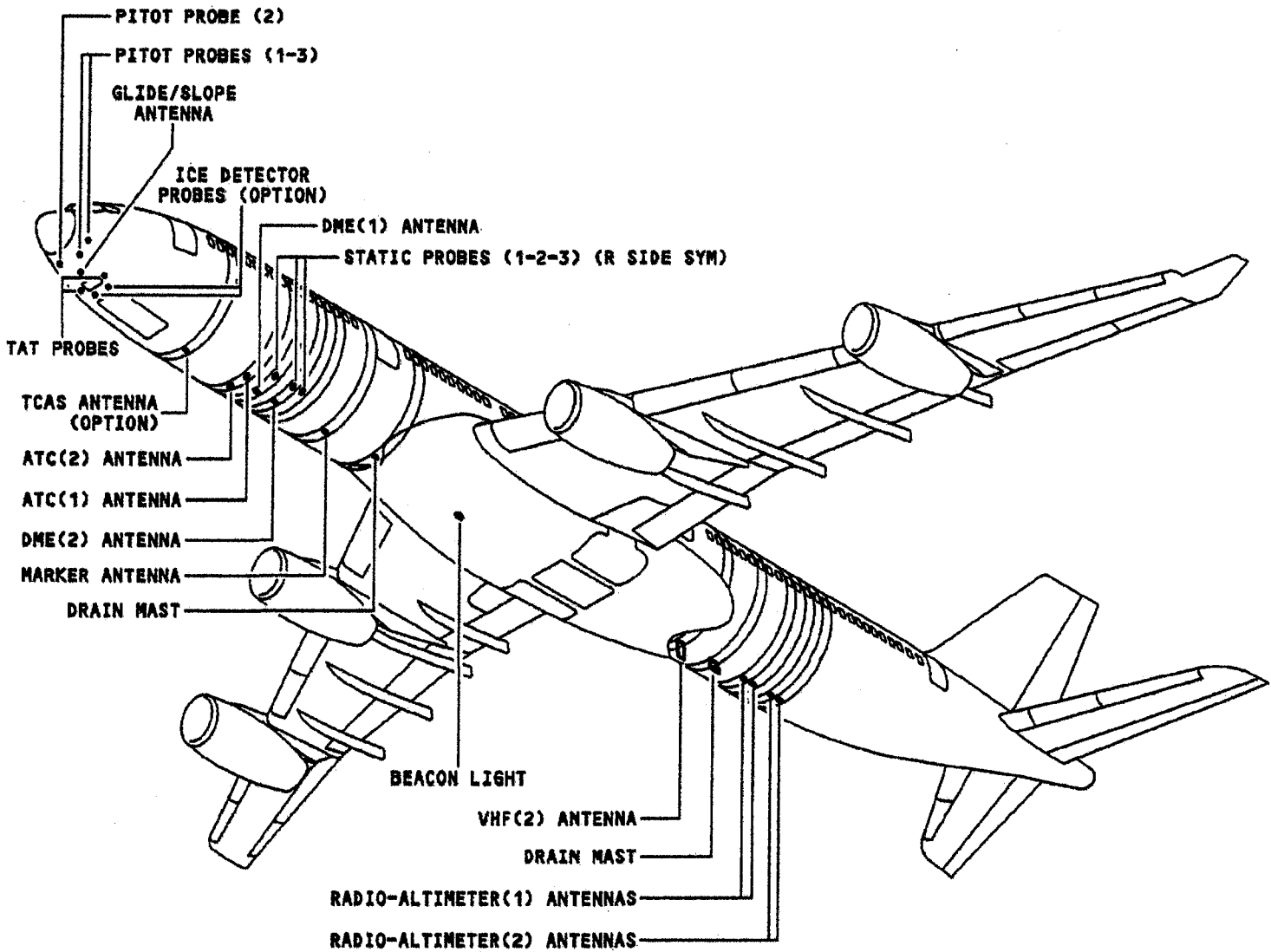
Location of the Antennas, Probes and Sensors and Exterior Lights  
Figure 602/TASK 05-51-18-991-005- 12 (SHEET 1)

R  
EFF : 001-050, 101-199, 201-250, 301-349,  
501-549, 551-599,  
ATLAS

**05-51-18**  
Page 612  
Jul 01/00

BAC . PROFES. « AERONAUTIQUE » option : Avionique  
Epreuve E2 : construction et maintenance d'un aéronef  
DUREE : 4 heures  
DOCUMENT : dossier questions / réponses  
COEFFICIENT : 3  
page 17/21

FM5 05 51 18 6 DAMQ 01



Location of the Antennas, Probes and Sensors and Exterior Lights  
 Figure 602/TASK 05-51-18-991-005- 22 (SHEET 2)

R  
 EFF : 001-050, 101-199, 201-250, 301-349,  
 501-549, 551-599,

**05-51-18**

Page 613  
 Jul 01/00

BAC. PROFES. « AERONAUTIQUE » option : Avionique  
 Epreuve E2 : construction et maintenance d'un aéronef  
 DUREE : 4 heures  
 DOCUMENT : dossier questions / réponses  
 COEFFICIENT : 3  
 page 18/21

21. Le système de gestion du pilotage automatique a besoin de nombreux périphériques, dont certains moyens de radionavigation.  
Au nombre de ceux-ci, nous avons : l'ILS/MLS ; le DME ; le VOR et le Radio Altimètre.

21.1. L'ouverture du faisceau, en chaîne manuelle VOR, est de : (1 point)

- a) +/- 2,5°
- b) +/- 5°
- c) +/- 10°

21.2. La chaîne automatique VOR a pour but de fournir au pilote une information permanente de : (1 point)

- a) gisement
- b) cap magnétique
- c) QDM

21.3. Soit un avion au cap 90°, vu au 120° par la station VOR sélectionnée. Donnez les indications lues sur la chaîne manuelle (position TO ou FROM et position de l'aiguille de déviation à gauche ou à droite de la route sélectionnée).

Route sélectionnée : 90° affiché avec l'OBS. (1 point)

- a) FROM, droite
- b) FROM, gauche
- c) TO, gauche

21.4. Soit un avion au cap  $90^\circ$ , vu au  $300^\circ$  par la station VOR sélectionnée. Donnez les indications lues sur la chaîne manuelle (position TO ou FROM et position de l'aiguille de déviation à gauche ou à droite de la route sélectionnée).

Route sélectionnée :  $180^\circ$  affiché avec l'OBS. (1 point)

- a) FROM, droite
- b) FROM, gauche
- c) TO, gauche

21.5. Pour le LOCALIZER, les fréquences utilisées se situent dans la gamme VHF, de : (1 point)

- a) 108 à 112 MHz par 1/10 de MHz pairs
- b) 118 à 143 MHz par 1/10 de MHz impairs
- c) 108 à 112 MHz par 1/10 de MHz impairs

21.6. Dans le principe de fonctionnement du LOC, précisez quelles fréquences modulent la porteuse VHF : (1 point)

- a) 2 x 30 Hz
- b) 90 et 150 KHz
- c) 90 et 150 Hz

21.7. Pour le GLIDE PATH, les fréquences utilisées se situent dans la gamme : (1 point)

- a) VHF de 329 à 335 MHz
- b) UHF de 329 à 335 MHz
- c) VHF de 108 à 143 MHz

21.8. Les MARKERS travaillent toujours en VHF sur la fréquence : (1 point)

- a) 10 KHz
- b) 75 MHz
- c) 150 MHz

21.9. L'installation de bord de la sonde basse altitude (radio altimètre) comprend deux antennes : (1 point)

- a) chaque antenne émet et reçoit
- b) non, il n'y a qu'une antenne
- c) une antenne émet, l'autre reçoit

21.10. Concernant le DME, chaque avion reçoit toutes les émissions de l'émetteur sol correspondant aux réponses de tous les avions utilisant à ce moment le même canal. Pour reconnaître les réponses correspondantes à ses interrogations, l'équipement de bord émettra des interrogations engendrées par : (1 point)

- a) un oscillateur stable
- b) un modulateur
- c) un oscillateur rendu volontairement instable