

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

0706 – AER A T

SESSION : 2007

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

**E2 – EPREUVE DE TECHNOLOGIE
CONSTRUCTION ET MAINTENANCE D'UN AERONEF (U2)
Option : MS - AVIONIQUE**

DOSSIER CORRIGE

Epreuve E2 : Technologie :

Construction et maintenance d'un aéronef.

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

DOCUMENT : DOSSIER QUESTIONS/REponses

Page 1/25

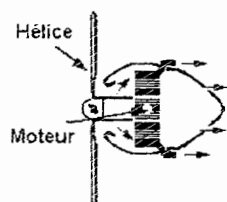
DOSSIER CORRIGE

Ce dossier est composé de 25 pages.

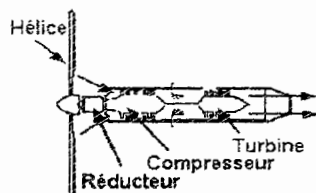
Généralités moteur :

Question n°1 : (5 points)

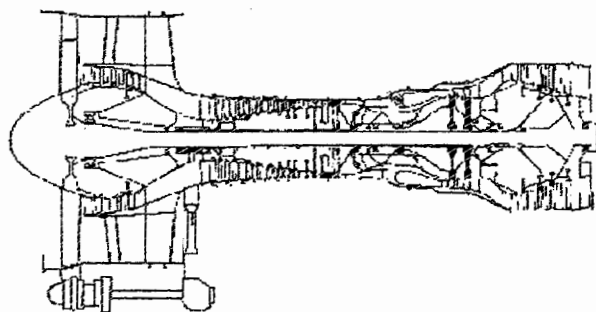
Citer les différents types de moteur ci-dessous



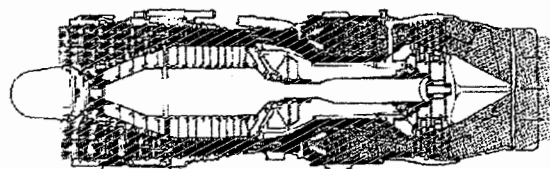
Type du moteur n°1 : Moto propulseur ou Groupe Moto Propulseur ou GMP (1 point)



Type du moteur n°2 : Turbo propulseur ou Groupe Turbo Propulseur ou GTP (1 point)



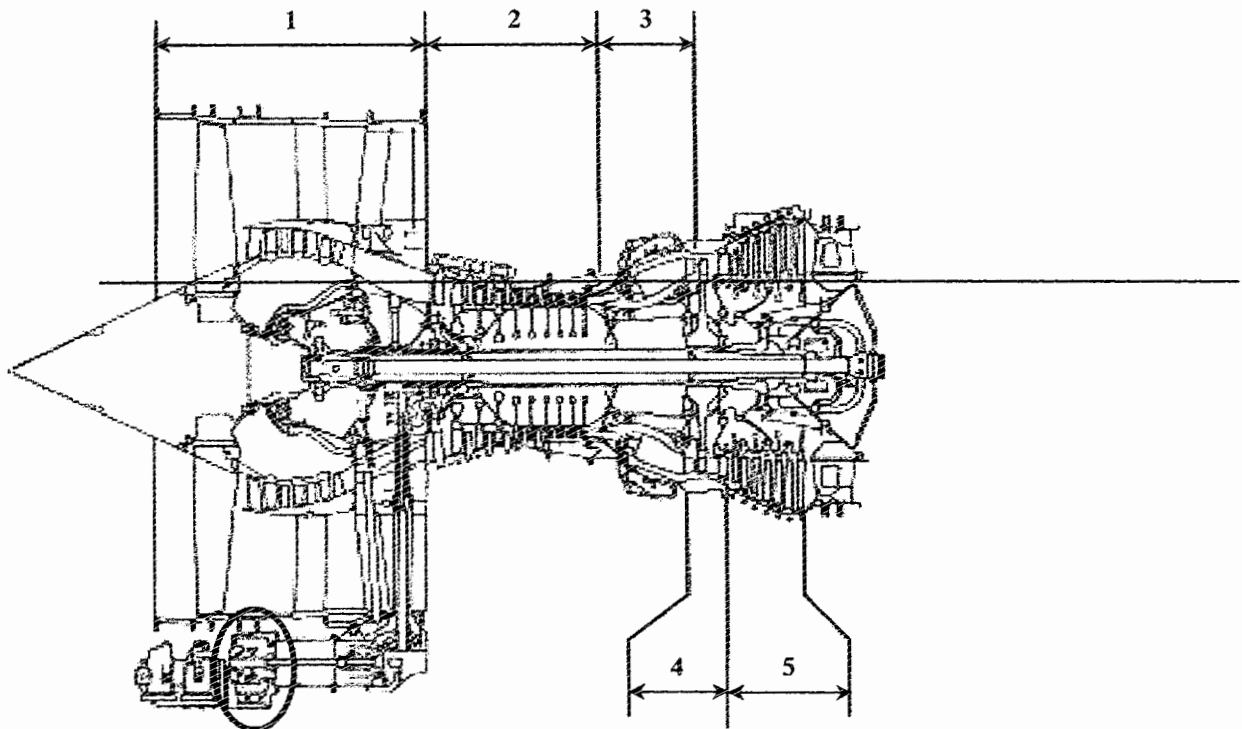
Type du moteur n°4 :
Groupe Turbo réacteur ou GTR (0,5 points)
Double corps (0,5 points)
Double flux (0,5 points)



Type du moteur n°5 :
Groupe Turbo réacteur ou GTR (0,5 points)
Simple corps (0,5 points)
Double flux (0,5 points)

Question n°2 : (7 points)

A) Citer les différentes parties du moteur ci-dessous. (5 points)



1 : Compresseur basse pression (1 point)

2 : Compresseur haute pression (1 point)

3 : Chambre de combustion (1 point)

4 : Turbine haute pression (1 point)

5 : Turbine basse pression (1 point)

Le rôle de la **Accessory Gear box (AGB)**, sur le moteur, est d'entraîner plusieurs équipements.

B) Sur le schéma ci-dessus, entourer l'emplacement de l'AGB sur le moteur. (2 points)

Epreuve E2 : Technologie :

Construction et maintenance d'un aéronef.

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

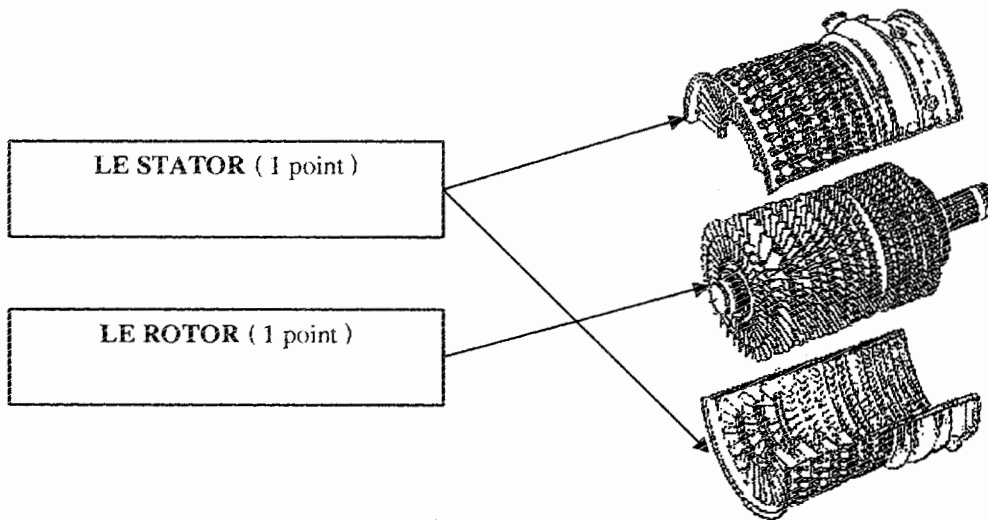
DOCUMENT : DOSSIER QUESTIONS/REponses

Page 3/25

Question n°3 : (2 points)

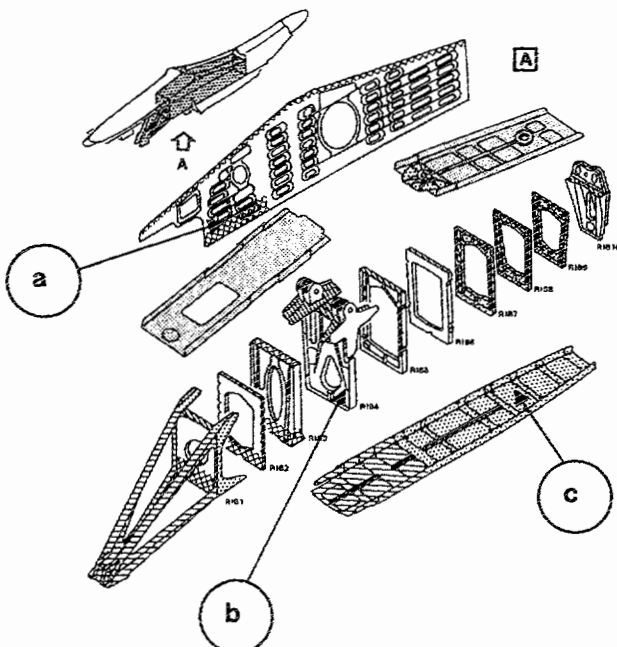
Le compresseur du moteur est composé de 2 parties.

Identifier et nommer ces 2 parties sur le schéma suivant :



Structures et matériaux :

Question n°4 : (3 points)



Soit le mât moteur et son éclaté

En face de chaque proposition ci-dessous

Ecrivez le repère **a**, **b** ou **c** correspondant

Nervures

b (1 point)

Panneau latéraux

a (1 point)

Longerons

c (1 point)

Epreuve E2 : Technologie :

Construction et maintenance d'un aéronef.

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

DOCUMENT : DOSSIER QUESTIONS/REponses

Page 4/25

Question n°5 : (4 points)

Pour la fixation du mât sur l'aile certaines pièces sont usinés dans un alliage du type TA6V.
Donner la constitution de cet alliage :

Titane (2 point)

Aluminium (0,5 point) 6% (0,5 point)

Vanadium (0,5 point) trace (0,5 point)

Question n°6 : (1 point)

Les matériaux composites utilisés pour la réalisation des capots moteurs, sont constitués de fibre de carbone et d'une matrice époxy.

Cochez la bonne température de polymérisation :

- <100°C
- 120°C (1 point)
- 176°C

Génération électrique :

Question n°7 : (8 points)

En utilisant les schémas 24-22-00 schem 02 sheet 1/2 - 2/2 (planche n°1 et n°2 du DQ/R)
et 24-23-00 schem 01 (planche n°3 du DQ/R).

a) Indiquer, en cochant la bonne réponse, si l'alimentation électrique va de (1 point) :

- 1XP vers 4000XU →
- 4000XU vers 1XP →

b) Citer la fonction de l'élément repéré 42XU1 et donner son principe de fonctionnement :
(3 points)

- Transformateur d'intensité (CT = Current Transformer).(2 points)
- Il permet de donner une information proportionnelle au courant traversant le câble Feeder (les surintensités, le sens de passage du courant, les coupures de phase et les inversions de phase) et mesurer les intensité élevées dans le circuit.(1 point)

Epreuve E2 : Technologie :

Construction et maintenance d'un aéronef.

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

DOCUMENT : DOSSIER QUESTIONS/REponses

Page 5/25

c) En vol (sans l'APU), en cas de perte de l'IDG1, les barres 1XP 115VAC seront alimentés par : (2 points)

- External Power →
- APU →
- IDG2 →

Justifier la réponse en surlignant sur le schéma (voir Planche 2 et 3 du DQ/R) les liaisons électriques concernées (2 points).

Question n°8 : (6 points)

En vous aidant du schéma 24-22-00 schem 01 (Planche n°4 du DQ/R), ci-dessous.

a) Entourer les 3 étages principaux de l'alternateur et citer le noms de ces 3 étages. (4,5 points)

- PMG (premier étage) excitatrice pilote.
- Excitater field (deuxième étage) : excitatrice principale.
- PEMG Main generator (troisième étage) : alternateur principal.

b) L'opérateur veut vérifier l'intégrité de la bobine « Exciter Field », il débranche la prise A du 4000XU (IDG) et place son appareil de mesure entre les bornes 9 et 10 .

Quel type d'appareil de mesure utilisera l'opérateur pour vérifier l'intégrité de la bobine ?

- Un mégohmmètre
- Un voltmètre
- Un ohmmètre

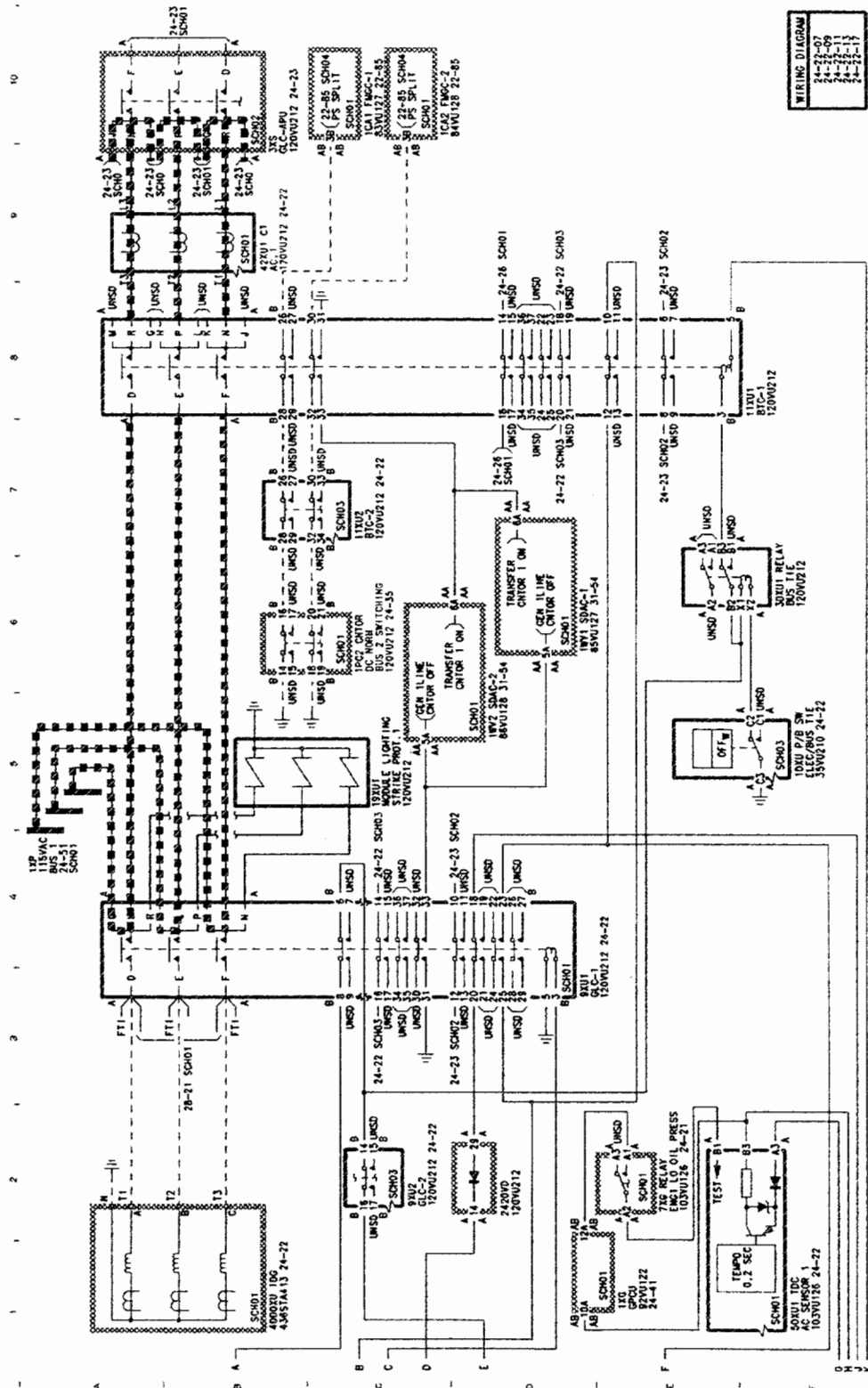
Epreuve E2 : Technologie :

Construction et maintenance d'un aéronef.

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

DOCUMENT : DOSSIER QUESTIONS/REPNSES



| WIRING DIAGRAM | |
|----------------|--|
| 24-22-00 | |
| 24-22-09 | |
| 24-22-11 | |
| 24-22-12 | |
| 24-22-13 | |

24-22-00 SHEET 2/2
SCHEM 02 Page 105
FEB 01/04

**ELECTRICAL POWER
AC MAIN DISTRIBUTION
GEN1 SWTG CONTROL AND DISTRIBUTION**

Planche n°2

Epreuve E2 : Technologie :

Construction et maintenance d'un aéronef.

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

DOCUMENT : DOSSIER QUESTIONS/REponses

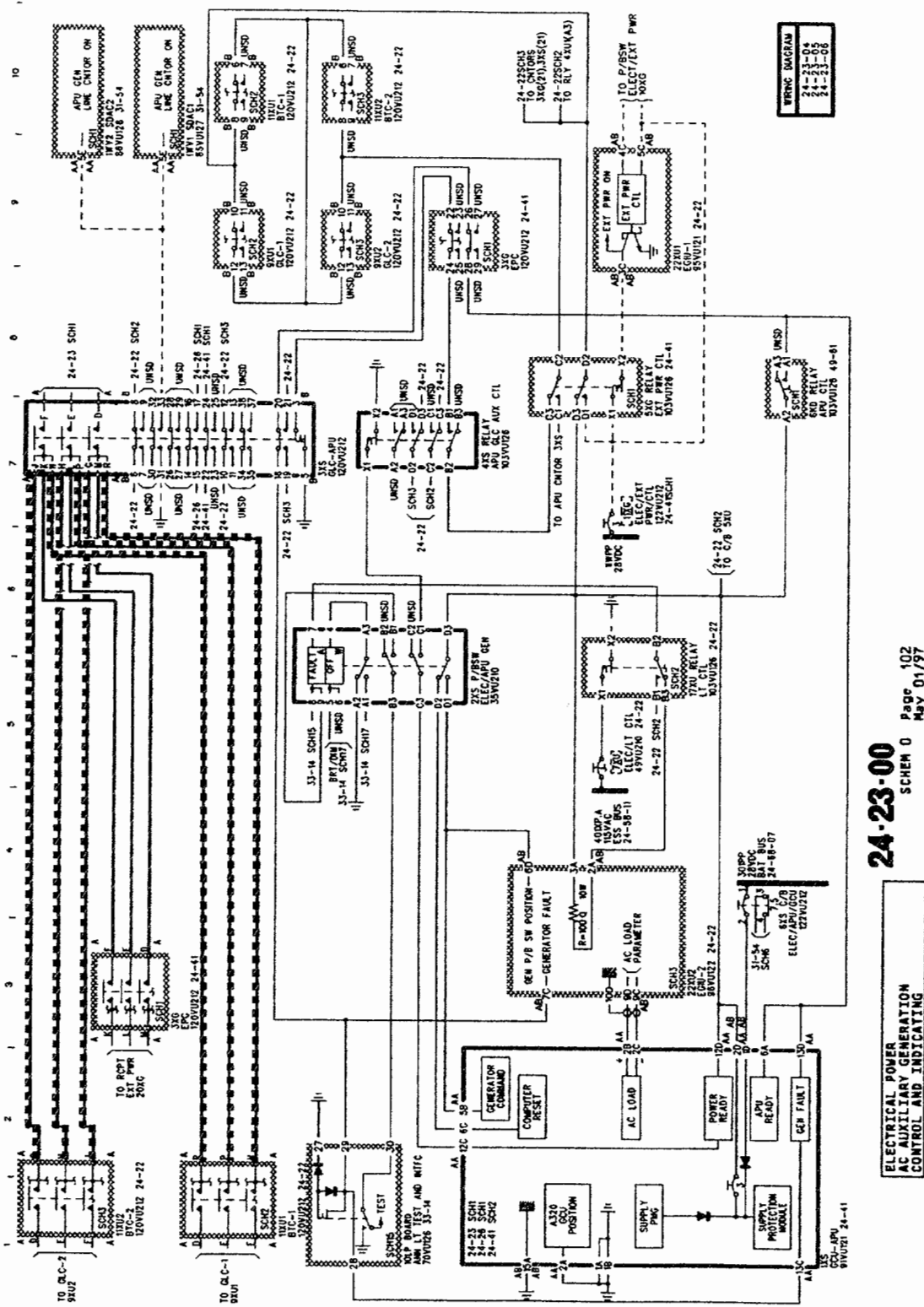


Planche n°3

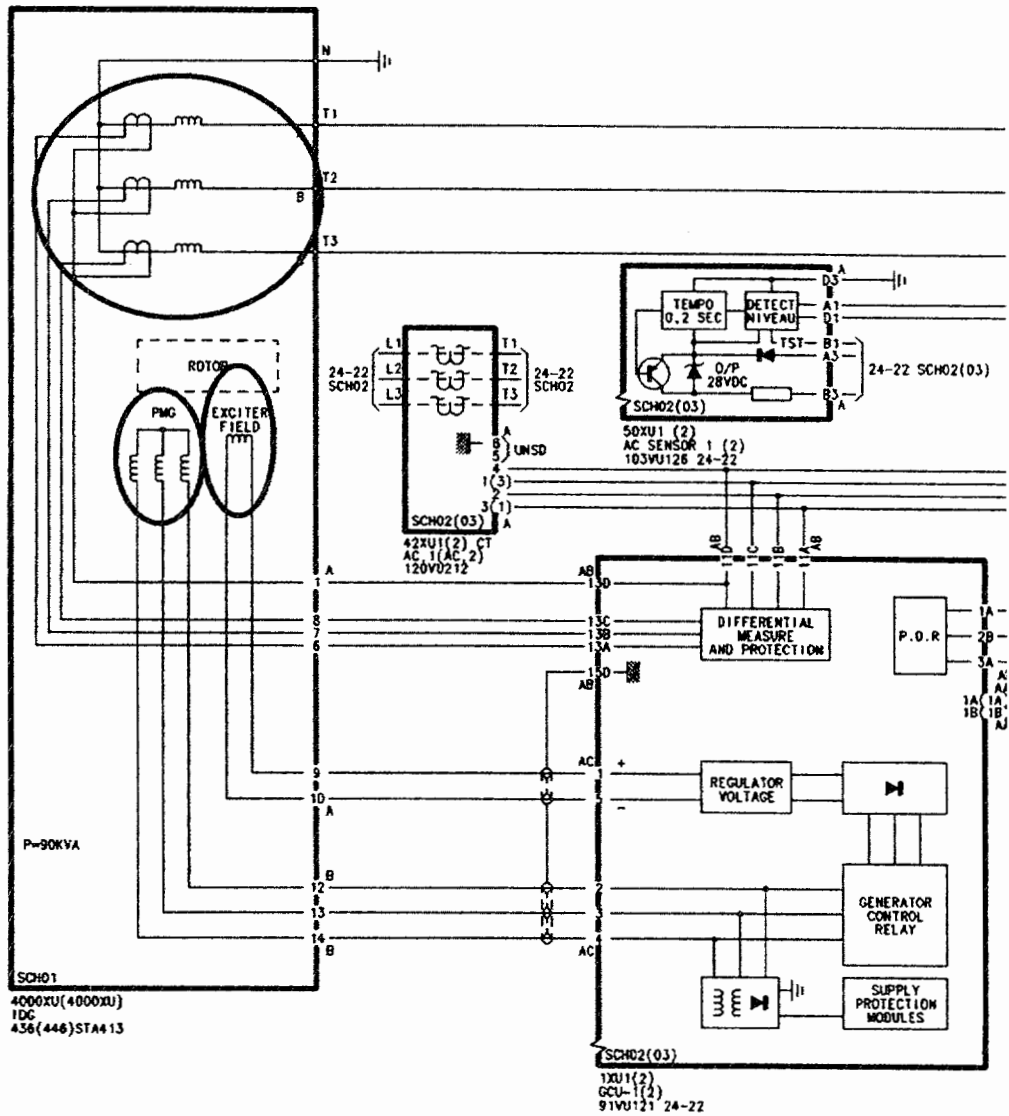
Epreuve E2 : Technologie :

Construction et maintenance d'un aéronef.

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

DOCUMENT : DOSSIER QUESTIONS/REponses



ELECTRICAL POWER
AC MAIN GENERATION
(ARINC 429) & INTERFACE UNIT 1(2)

24-22-00

SCHEM 01 Page 102
Feb 01/04

Planche n°4

Epreuve E2 : Technologie :

Construction et maintenance d'un aéronef.

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

DOCUMENT : DOSSIER QUESTIONS/REponses

Page 10/25

Communication :

Question n°9 : (13 points)

Les communications vocales entre la tour de contrôle et l'avion se font par radio-communication.

- a) Citer un type de moyen radio disponible sur avion ainsi que sa gamme de fréquence.
(4 points)
VHF (2 points) de 118 – 137 MHz (2 points) OU
HF (2 points) de 2 – 30 MHz (2 points)
- b) Citer les 2 principaux types de modulation et énoncer leurs principes. (4 points)
AM : Modulation d'amplitude du signal (2 points)
FM : Modulation de fréquence du signal (2 points)
- c) La tour de contrôle communique avec les équipages à l'aide des systèmes de radiocommunication.
La tour de contrôle utilise un système nommé ATC.
La fréquence de la porteuse est 1030MHz.
- Quelle est la longueur d'onde correspondant à cette fréquence sachant que $\lambda = C / f$ et $C = 3.10^8$ m/s(1point) :
29cm
 - Dans quel mode du transpondeur ATC, l'information d'altitude de l'avion est-elle transmise (2 points) :
Mode C
 - En cas de crash de l'avion, quels sont les calculateurs permettant d'effectuer une analyse de l'accident (2 points) :
CVR (1 point) – DFDR (1 point) - QAR accepté

Système Reverse :

Question n°10: (10 points)

Le pilote sélectionne la position REVERSE sur les manettes de gaz.

- a. Que les portes reverses soient déployés ou en cours de déploiement, indiquez ci-dessous (en utilisant la planche n°5 et n°6 du DQ/R) quelle « solenoid valve » est systématiquement alimentée. Justifier votre réponse en surlignant le circuit de commande et d'alimentation de cette « solenoid valve » (3 points).
- b. Lors de la fermeture des capots reverse, seul le « pressurising valve solenoid » est alimenté. Surlignez les circuit pression et retour
- a) Indiquer (sur la planche n°6 du DQ/R) la position de la Directionnal Control Valve et surligner le circuit hydraulique (3 points).

Epreuve E2 : Technologie :
Construction et maintenance d'un aéronef.

DUREE : 4 heures COEFFICIENT : 3

DOCUMENT : DOSSIER QUESTIONS/REPONSES

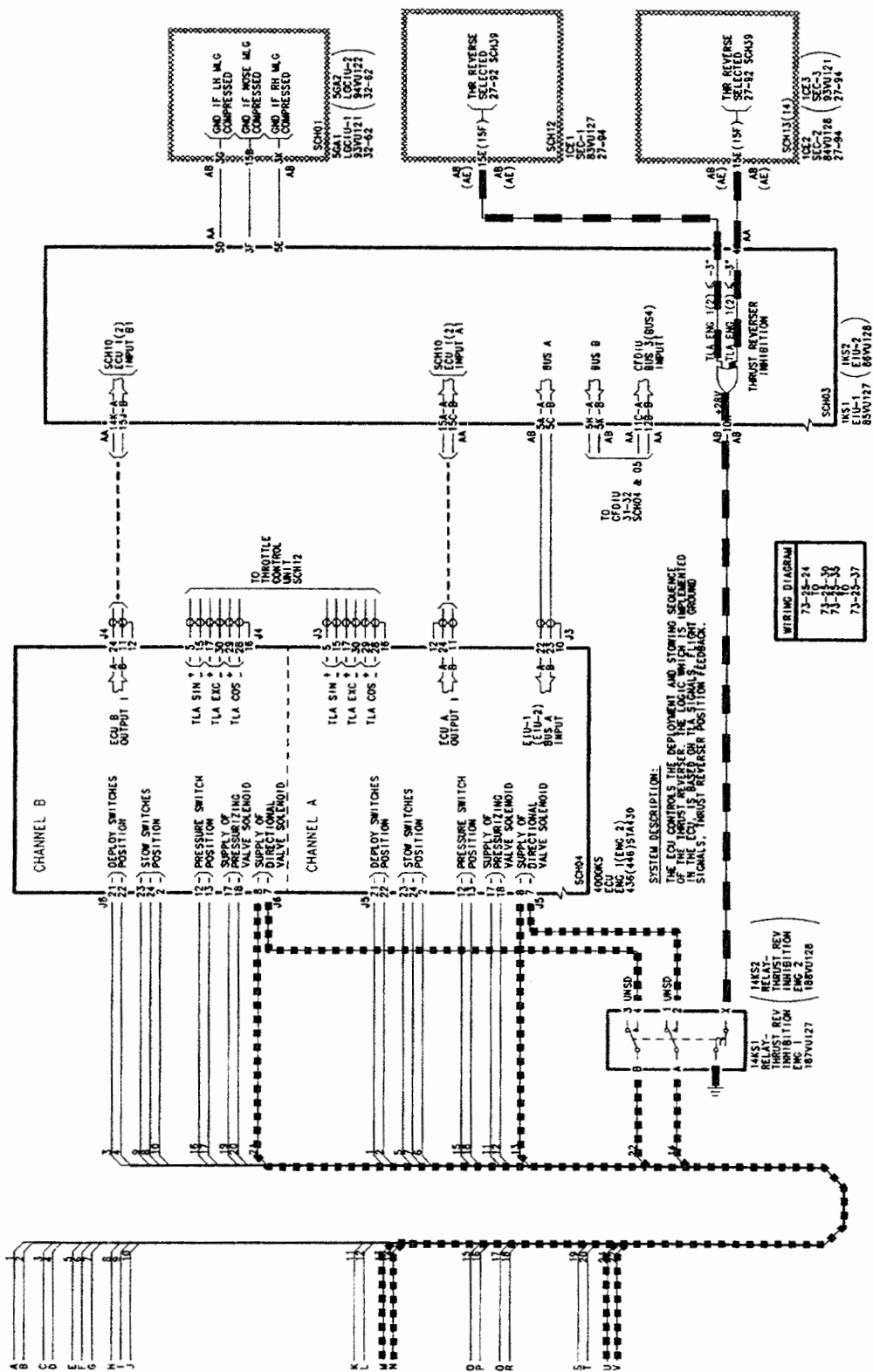


Planche n°5

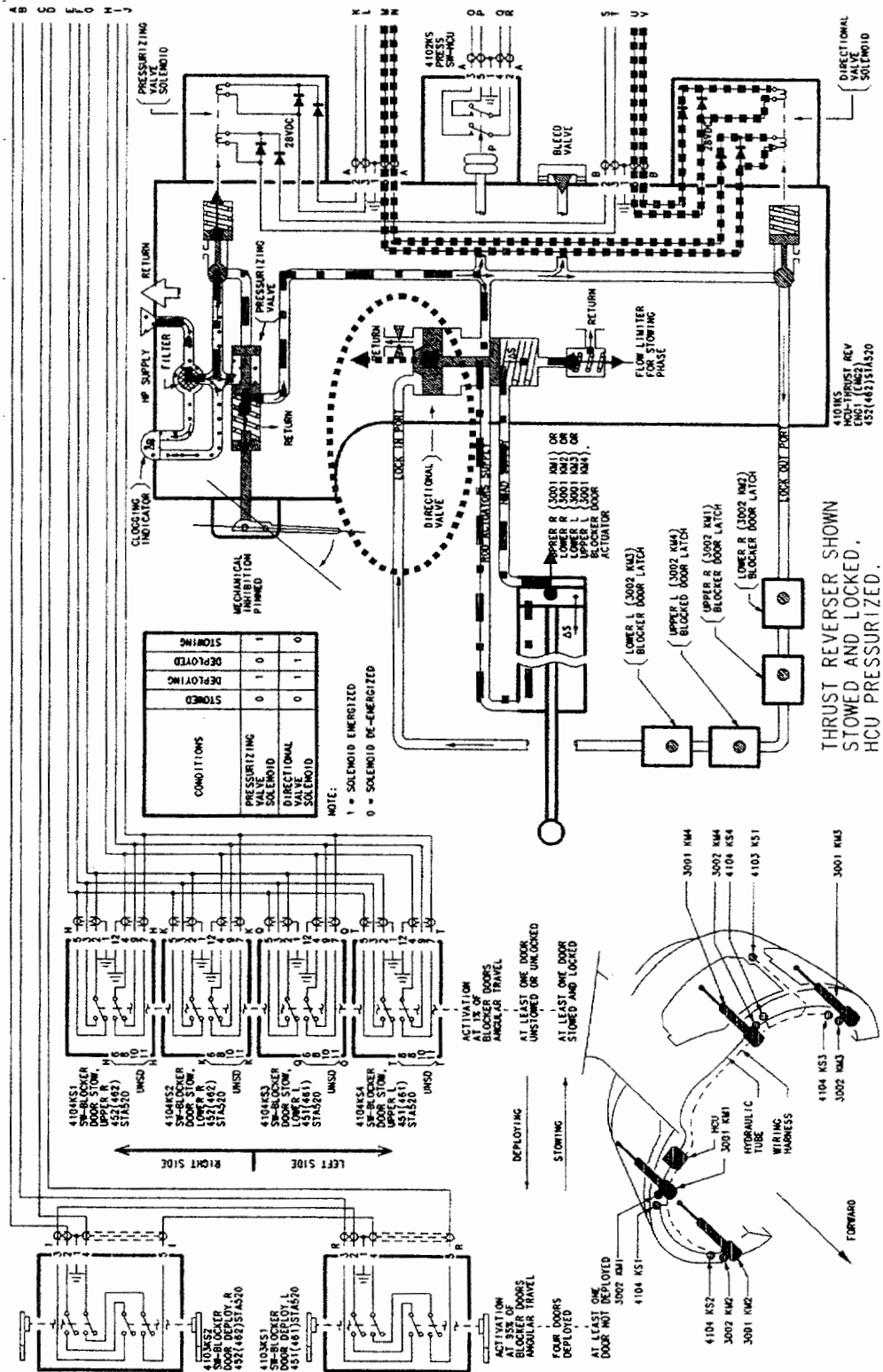


Planche n°6

Epreuve E2 : Technologie :

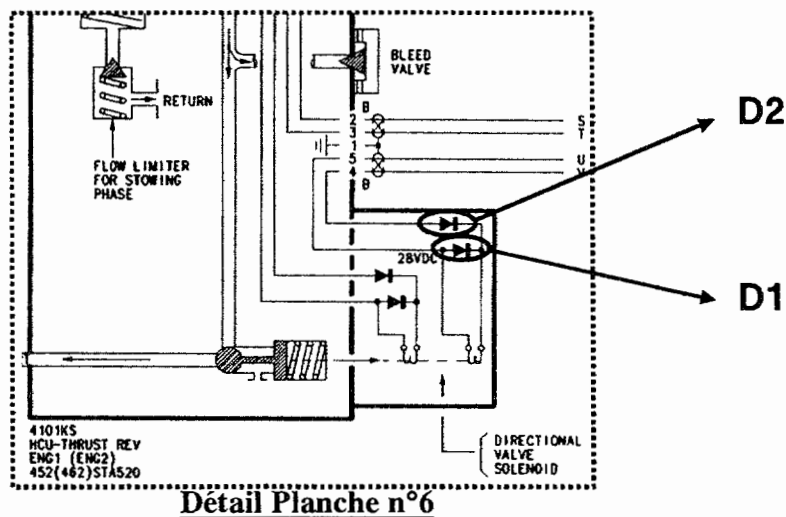
Construction et maintenance d'un aéronef.

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

DOCUMENT : DOSSIER QUESTIONS/REponses

Page 13/25



b) Ecrivez ci dessous le rôle de la diode D1 (2 points)

La diode D1 protège la bobine de la Directionnal Valve Solenoid des courants d'extra rupture.

c) On mesure, avec un ohmmètre analogique, une résistance de l'ordre de 200Ω, quel que soit le sens de branchement de l'ohmmètre entre les bornes 4 et 5. Qu'en déduisez vous ? (2 points)

D1 coupé et D2 en court circuit

Question n°11 : (2 points)

Expliquer le principe de la REVERSE sur ce type de moteur ?

Les portes REVERSE se mettent en travers du débit FAN et rejettent l'air vers l'avant, ce qui freine aérodynamiquement l'avion

Circuit carburant :

Question n°12 : (2 points)

Pour quelle raison chaque LP FUEL VALVE (planche 10 du DQ/R) contient-elle deux moteurs ?

Redondance ou pour un fonctionnement Fail Safe (action sur la poignée coupe feu).

Question n°13 : (3 points)

Nommer et donner la fonction du repère 1 dans la Planche n°7 du DQ/R.

Repère 1 : Clapet de surpression, dans le cas où le filtre serait colmaté

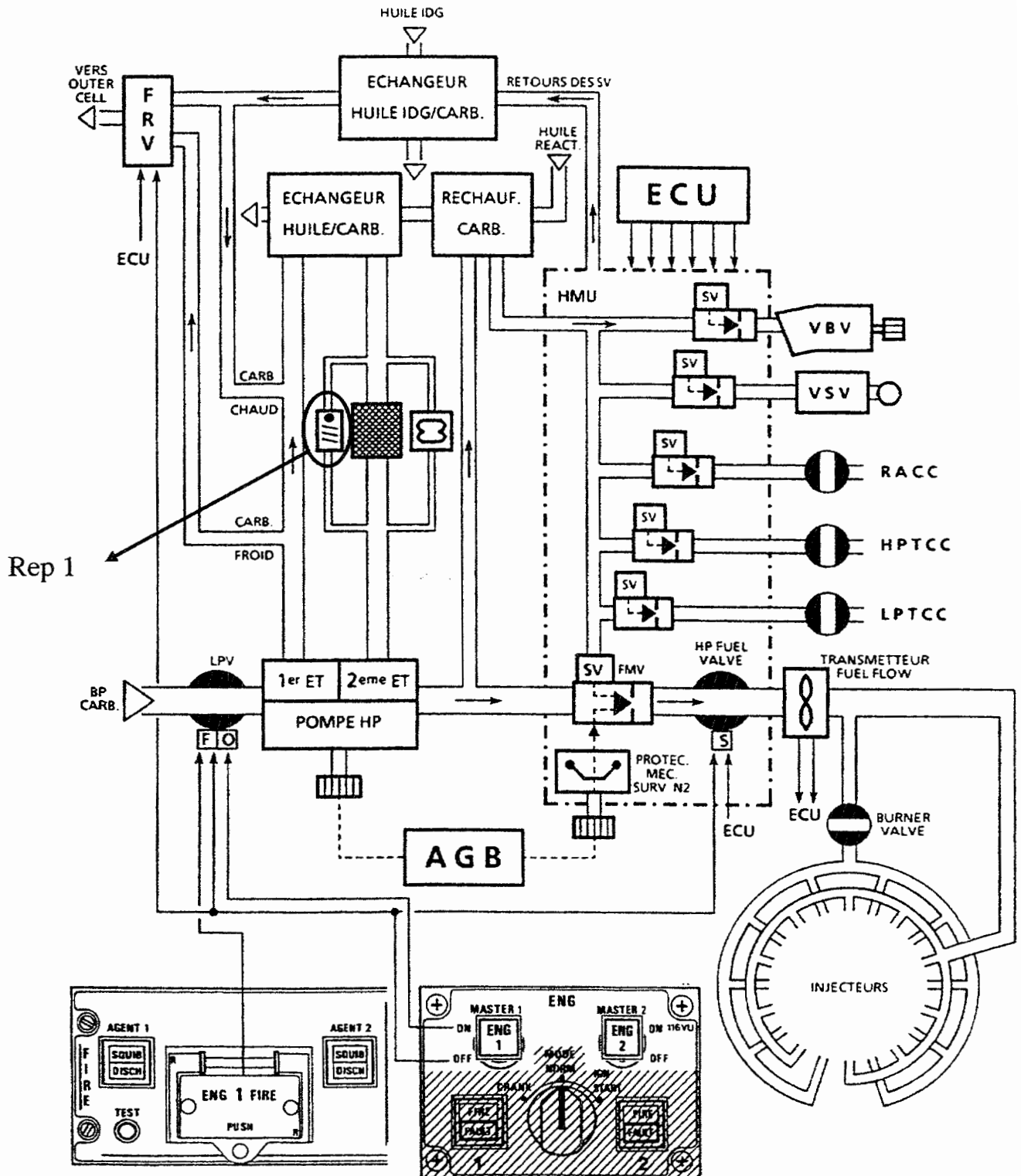
Epreuve E2 : Technologie :

Construction et maintenance d'un aéronef.

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

DOCUMENT : DOSSIER QUESTIONS/REponses



Rep 1

Planche n°7

Epreuve E2 : Technologie :

Construction et maintenance d'un aéronef.

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

DOCUMENT : DOSSIER QUESTIONS/REponses

Page 15/25

Circuit commande :

Question n°14 : (4 points)

Dans le cas de la perte des barres bus principales (Voir DT Figure 09), indiquer dans le tableau ci-dessous par une croix les « channel » des ECU qui sont alimentés.

| N° ECU | Sous Tension | Hors Tension |
|----------------|--------------|--------------|
| ECU1 Channel A | X | |
| ECU1 Channel B | X | |
| ECU2 Channel A | X | |
| ECU2 Channel B | | X |

Circuit de protection incendie :

Question n°15 : (3 points)

La détection incendie est assurée par 2 boucles à gaz identiques.

Donnez le principe de fonctionnement d'un détecteur à gaz

Le détecteur à gaz est basé sur la modification de la pression du gaz en cas de surchauffe $PV/T = \text{cte}$. La boucle à gaz est un tube étanche relié à un manostat (pressostat)
Une variation de température provoque une dilatation du gaz.

En fonctionnement normal, une élévation de température , due à un feu provoque (cochez la bonne proposition) :

- Une augmentation de pression et un déclenchement de l'alarme.
- Une chute de pression et le déclenchement de l'alarme
- Une augmentation de pression et un défaut de boucle.

Epreuve E2 : Technologie :

Construction et maintenance d'un aéronef.

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

DOCUMENT : DOSSIER QUESTIONS/REponses

Page 16/25

Une chute de pression, due à l'endommagement du détecteur, entraîne (cochez la bonne proposition) :

Un défaut de boucle

Un déclenchement de l'alarme « FIRE »

Question n°16 : (7 points)

Dans le cas d'une détection incendie (FIRE) d'une seule boucle LOOP A sur l'un ou l'autre des réacteurs.

Indiquez la **présence** ou l'**absence** de signalisation des éléments repérés de 1 à 7 en utilisant les **planches n°8 et 9 du DQ/R.**

| | REPÈRE | Présence | Absence |
|---|--------|----------|---------|
| ENG 1 FIRE bouton poussoir du panneau ENG/FIRE APU FIRE PANEL | 1 | | X |
| FIRE au panneau ENG | 2 | | X |
| voyant MASTER CAUT | 3 | | X |
| voyant MASTER WARN | 4 | | X |
| CRC gong répétitif | 5 | | X |
| SC gong simple | 6 | | X |
| Message ECAM Fault LOOP A | 7 | X | |

Epreuve E2 : Technologie :

Construction et maintenance d'un aéronef.

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

DOCUMENT : DOSSIER QUESTIONS/REponses

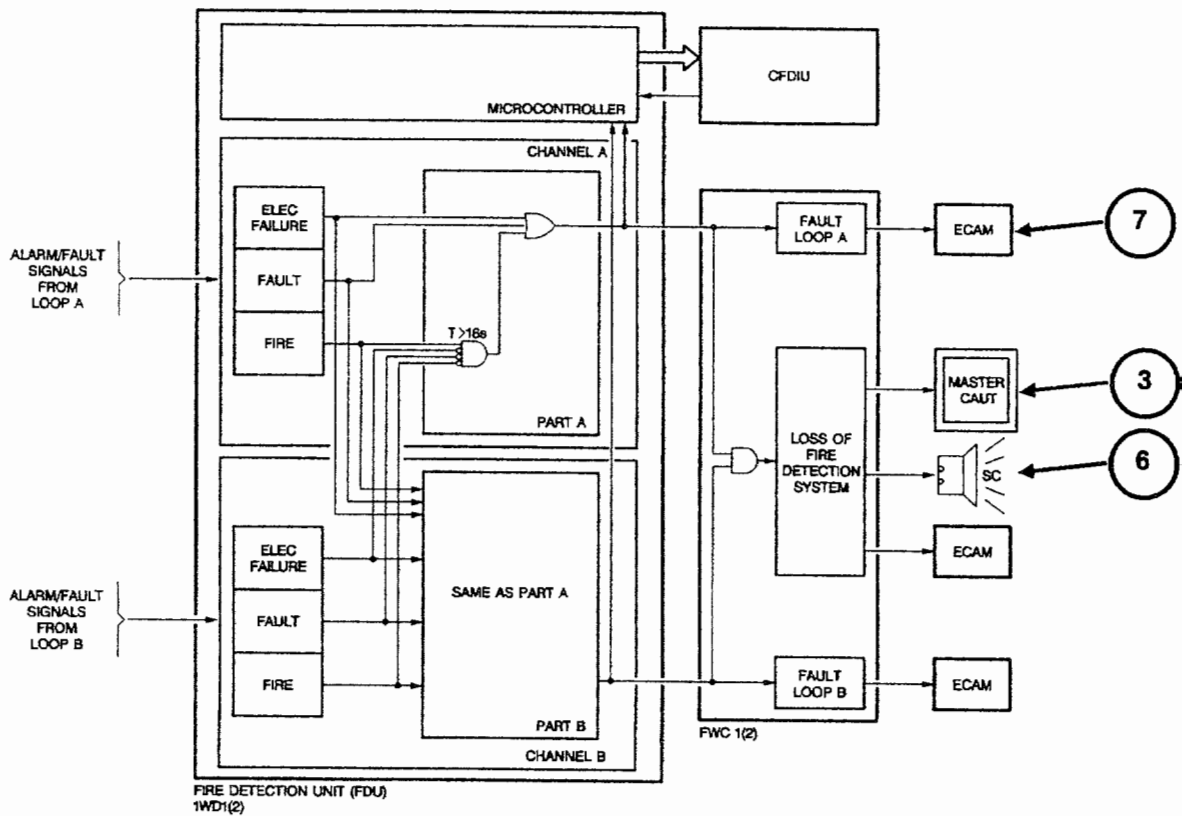


Planche n°8

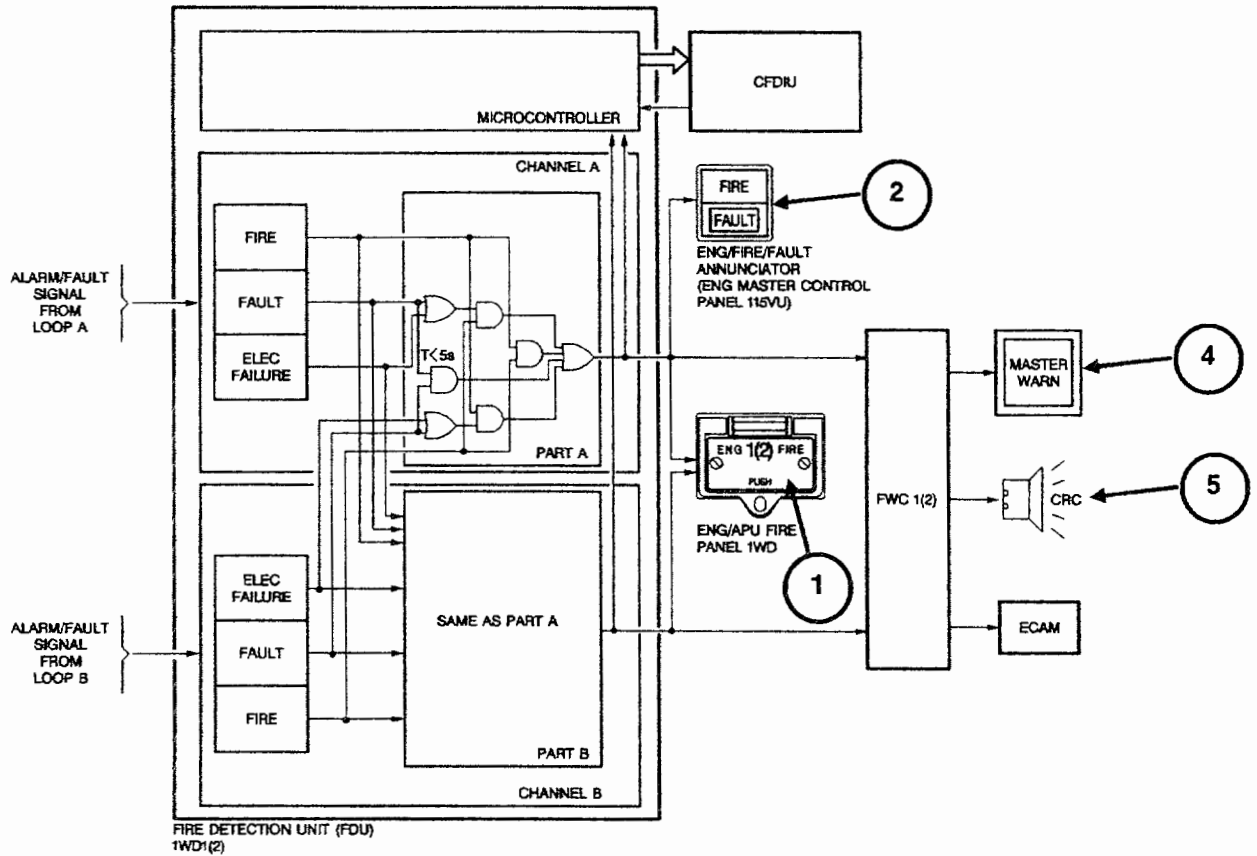


Planche n°9

Epreuve E2 : Technologie :

Construction et maintenance d'un aéronef.

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

DOCUMENT : DOSSIER QUESTIONS/REponses

Page 19/25

Question n°17 : (10 points)

Procédure arrêt réacteur

- a. Sur les planches n°10 et 11 du DQ/R (schéma 28-24-00 et schéma 76-12-00), surligner les liaisons électriques permettant l'arrêt du réacteur lorsque l'interrupteur CTL SW-ENG/MASTER1 est placé sur OFF.
On considèrera la réponse juste que le 9QG position SHUT soit ouvert ou fermé (liaison avec la masse).
Voir correction schéma suivant légende
(2 points)
- b. Sur la planche n°11 du DQ/R (schéma 76-12-00), on remarque que dans cette situation, un solénoïde est alimenté, indiquez ci-dessous quel est ce solénoïde et quel est son rôle ?

Le solénoïde de la HP Fuel Valve (1 point). Il assure l'alimentation des injecteurs (1 point). Voir correction schéma suivant légende

- c. En utilisant la planche n°12 du DQ/R (schéma 26-21-00).
Suite à une action du pilote sur le bouton-poussoir ENG 1 FIRE, les relais A et B passent au travail, ce qui ferme le robinet carburant (LP FUEL SHUT OFF).
Il en résulte l'allumage d'une partie des boutons poussoirs AGENT 1 et AGENT 2, Citer quelle partie s'allume ?

La partie SQUIB AGENT1 et AGENT2 (2 points). Voir correction schéma suivant légende

Le pilote appuie sur le bouton-poussoirs AGENT 1. Ecrire ci-dessous les conséquences et illustrer votre réponses en surlignant les liaisons électriques concernées (partir des barres d'alimentation).

Percussion de la cartouche 5WE1 (1,5 point). Voir correction schéma suivant légende. _ . _ . _ . _

Suite à cette action, la pression dans la bouteille extincteur n°1 baisse. Citer les deux informations visibles par l'équipage dans le poste pilote.

Allumage du voyant DISCH AGENT1 (1 point)

Affichage de l'information ENG1 BOTTLE 1 LO-PR (1,5 points)

Voir correction schéma suivant légende.

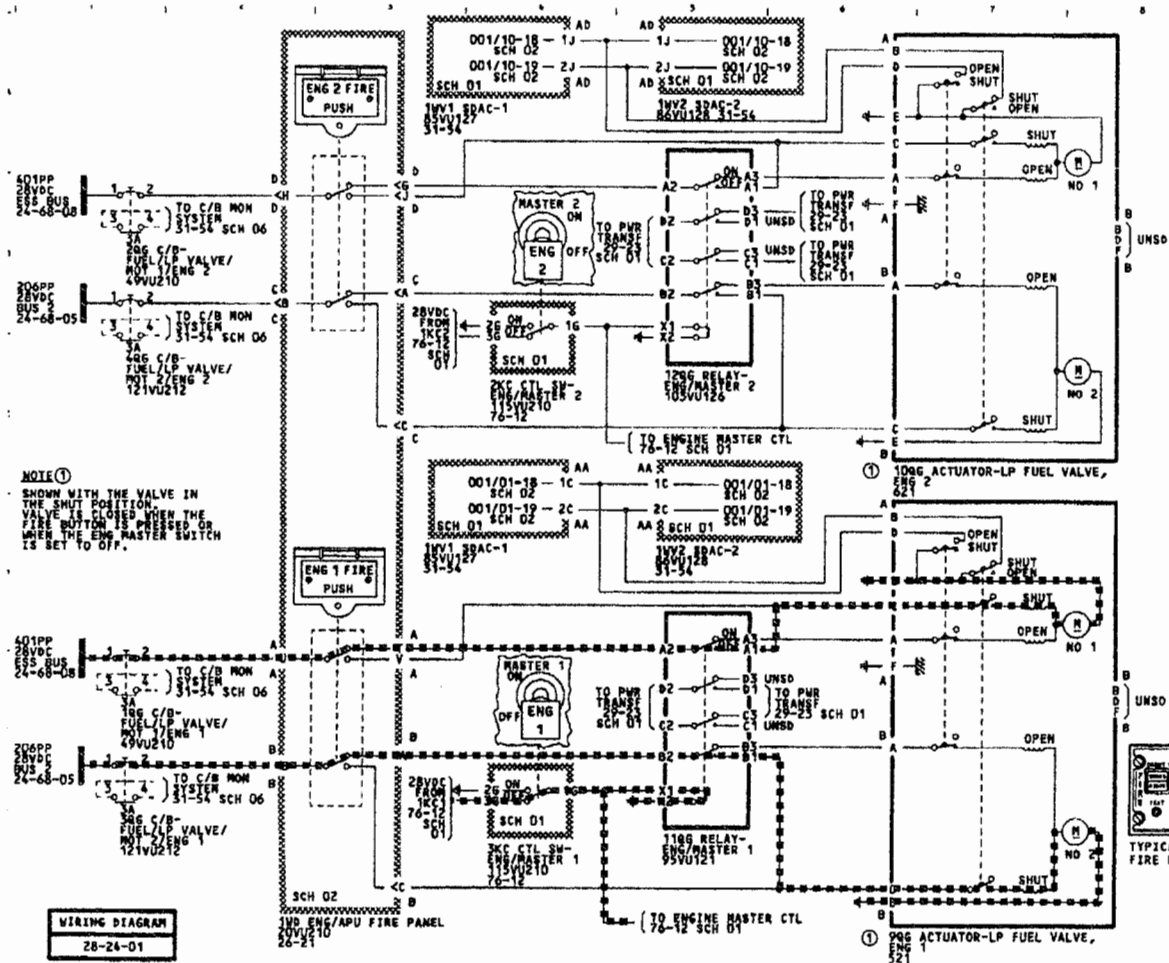
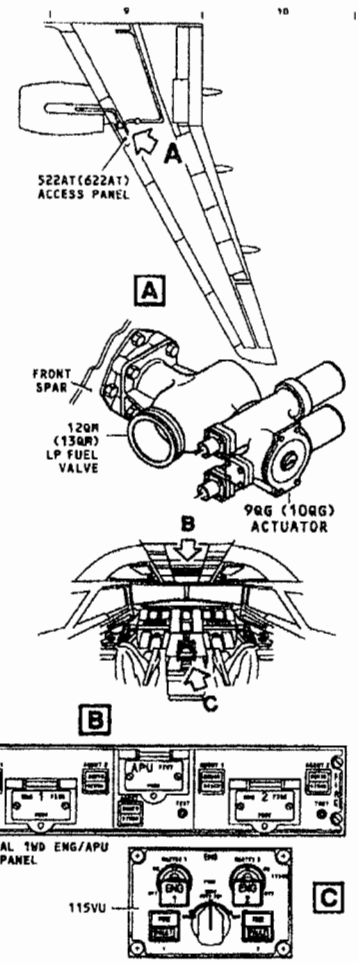
BAC. PROFES. « AERONAUTIQUE » option avionique

Epreuve E2 : Technologie :
Construction et maintenance d'un aéronef.

DUREE : 4 heures COEFFICIENT : 3

DOCUMENT : DOSSIER QUESTIONS/REPONSES

Page 20/25



NOTE ①
SHOWN WITH THE VALVE IN THE SHUT POSITION. THE VALVE IS CLOSED BY THE FIRE BUTTON IS PRESSED OR WHEN THE ENG MASTER SWITCH IS SET TO OFF.

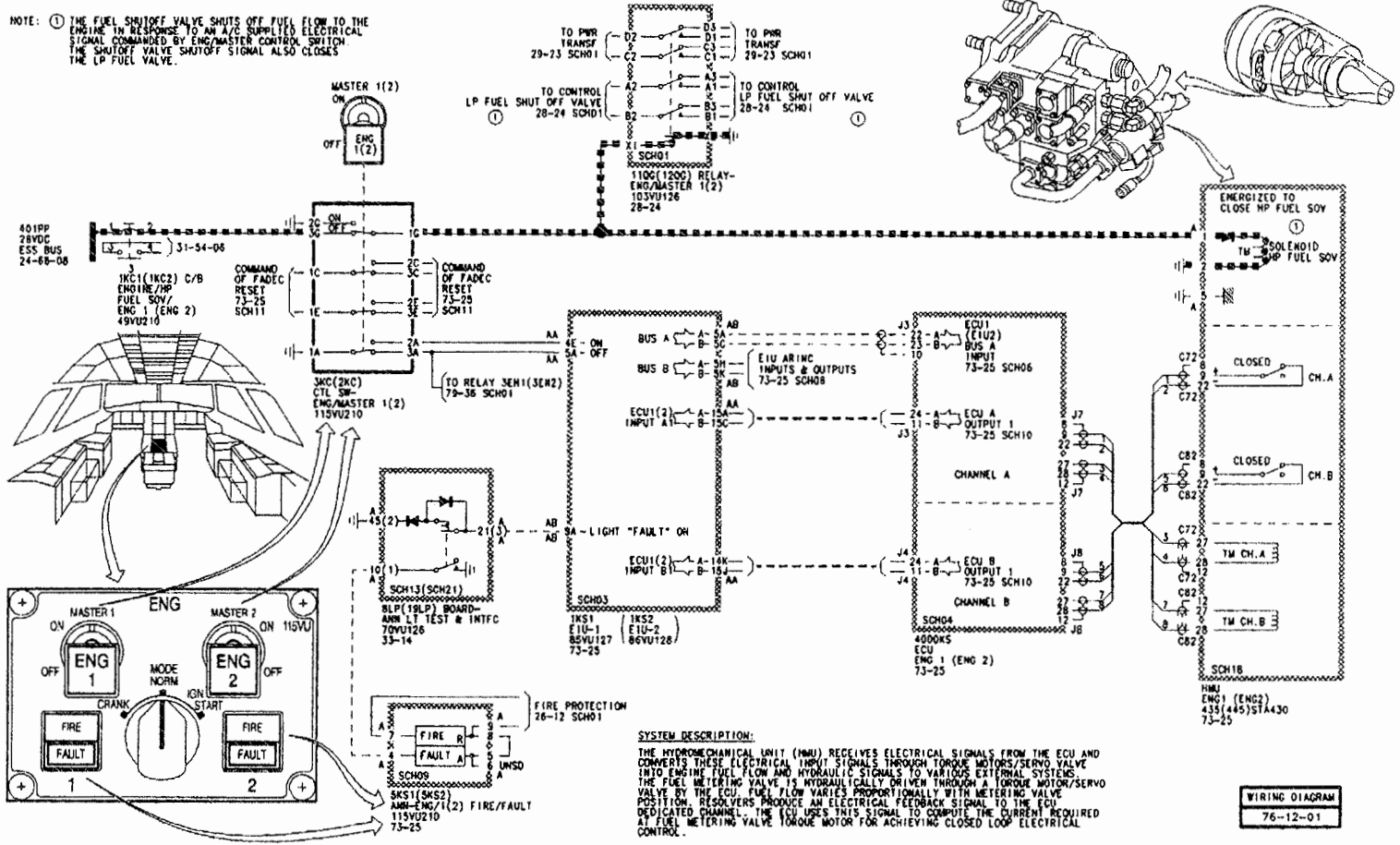
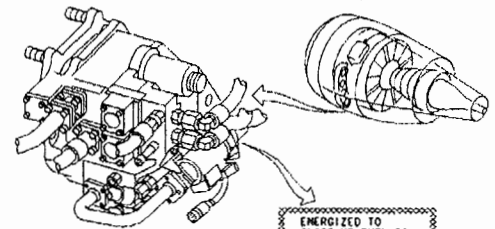
WIRING DIAGRAM
28-24-01

FUEL
ENGINE LP FUEL SHUT OFF

28-24-00
SCHEM 01 Page 103
Feb 01/04

Planche n°10

NOTE: ① THE FUEL SHUTOFF VALVE SHUTS OFF FUEL FLOW TO THE ENGINE IN RESPONSE TO AN A/P SUPPLIED ELECTRICAL SIGNAL. COMMAND BY ENG/MASTER CONTROL SWITCH. THE SHUTOFF VALVE SHUTOFF SIGNAL ALSO CLOSES THE LP FUEL VALVE.

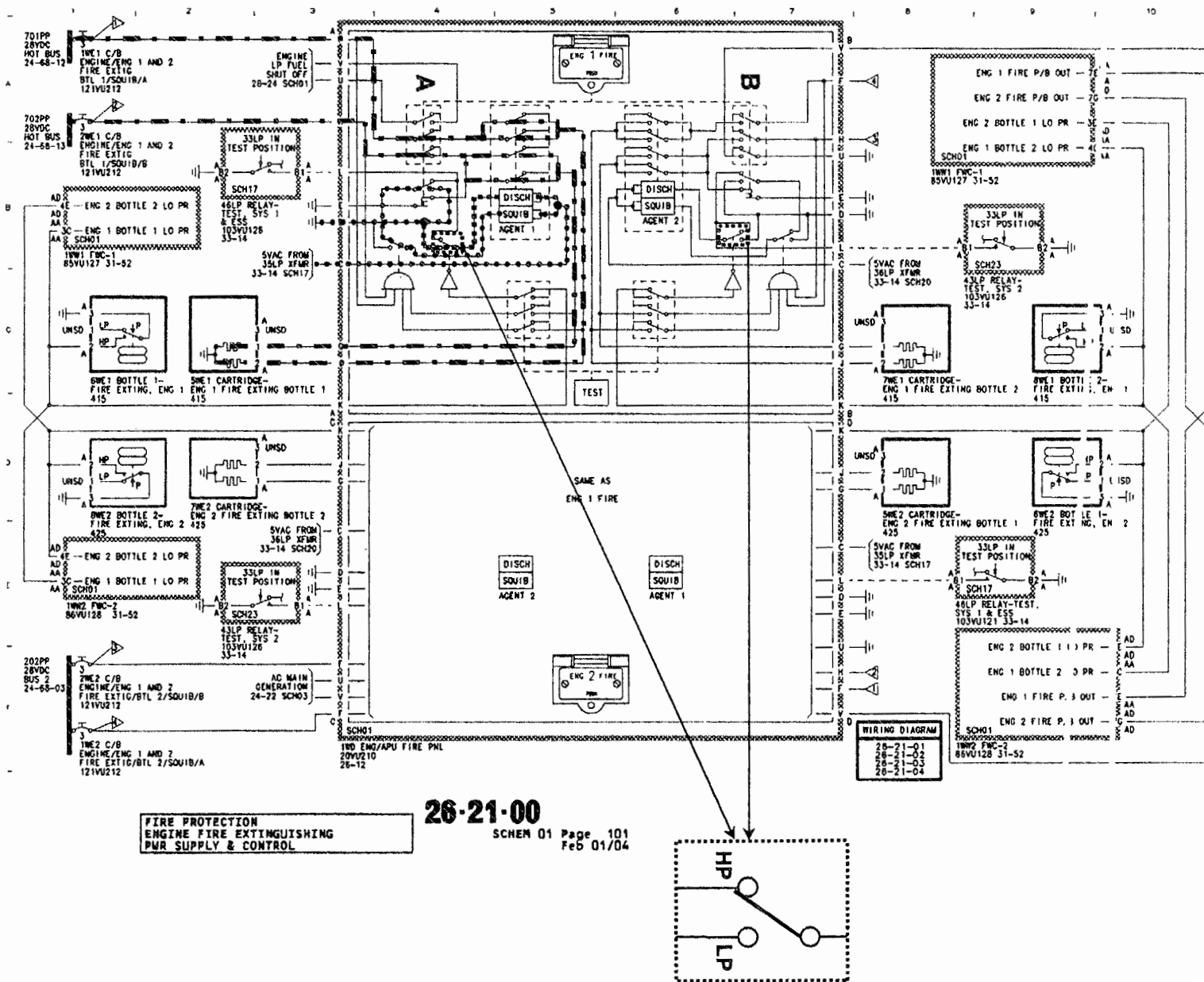


SYSTEM DESCRIPTION:
THE HYDROMECHANICAL UNIT (HMU) RECEIVES ELECTRICAL SIGNALS FROM THE ECU AND CONVERTS THESE ELECTRICAL INPUT SIGNALS THROUGH TORQUE MOTORS/SERVO VALVE INTO ENGINE FUEL FLOW AND HYDRAULIC SIGNALS TO VARIOUS EXTERNAL SYSTEMS. THE FUEL METERING VALVE IS HYDRAULICALLY DRIVEN THROUGH A TORQUE MOTOR/SERVO VALVE BY THE ECU. FUEL FLOW VARIES PROPORTIONALLY WITH METERING VALVE POSITION. RESOLVERS PRODUCE AN ELECTRICAL FEEDBACK SIGNAL TO THE ECU. DEDICATED CHANNEL - THE ECU USES THIS SIGNAL TO COMPUTE THE CURRENT REQUIRED AT FUEL METERING VALVE TORQUE MOTOR FOR ACHIEVING CLOSED LOOP ELECTRICAL CONTROL.

Planche n°11

ENGINE CONTROLS
ENGINE MASTER CONTROL
HP FUEL SHUT OFF VALVE CTL

76-12-00
SCHEM 01 Page 105
Feb 01/04



Epreuve E2 : Technologie :

Construction et maintenance d'un aéronef.

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

DOCUMENT : DOSSIER QUESTIONS/REponses

Question n°18 : (2 points)

Soit le schéma ci-dessous, sur le repère 1 que signifie les abréviations CR et AL.

CR : Chromel

AL : Alumel

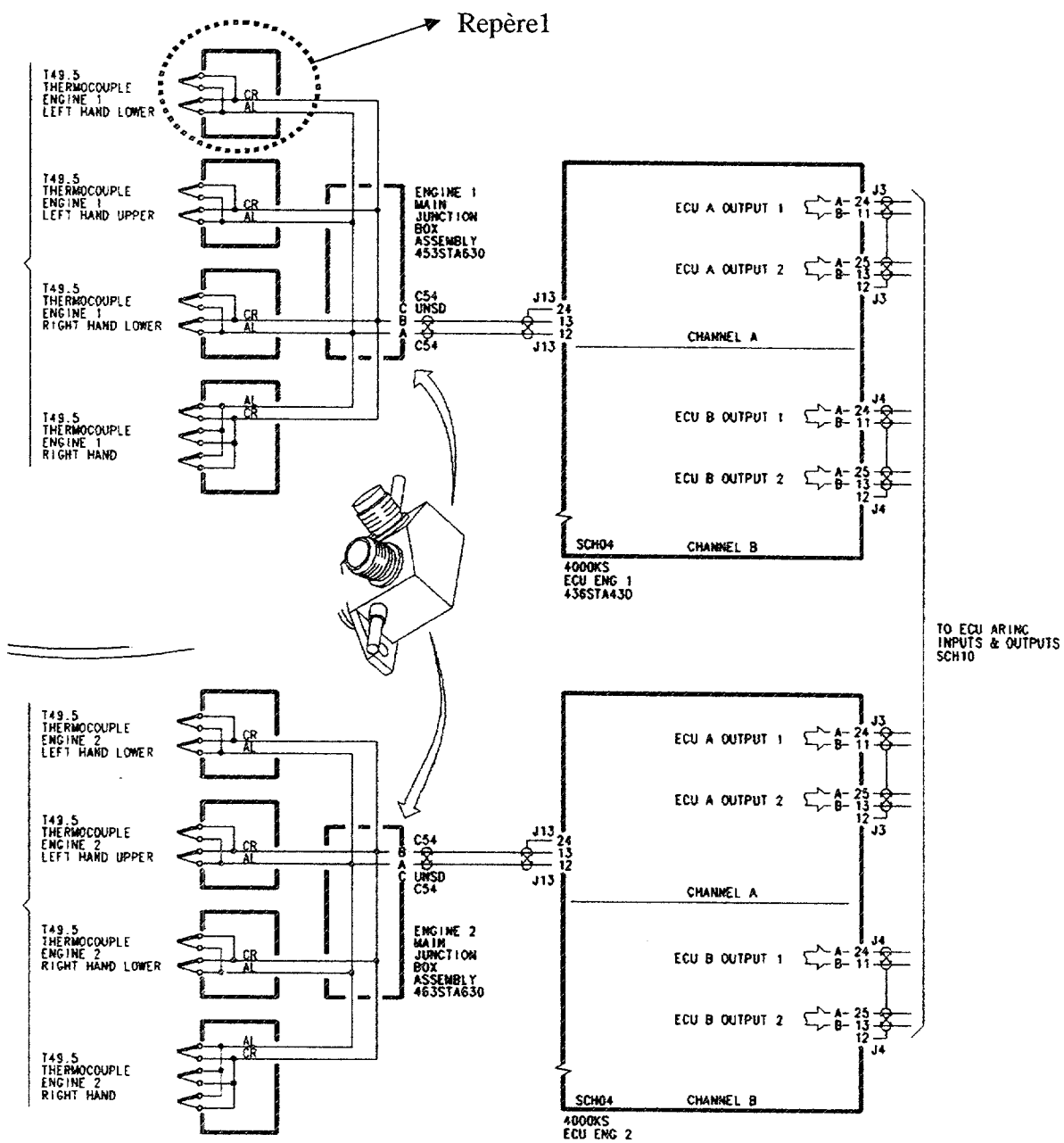


Planche n°13

Epreuve E2 : Technologie :

Construction et maintenance d'un aéronef.

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

DOCUMENT : DOSSIER QUESTIONS/REponses

Page 24/25

Question n°19 : (5 points)

Lors d'un dépannage, l'opérateur remarque que le paramètre « Flexible Temperature » est éronné (valeur lue +150°C).

Il veut vérifier avec un lecteur ARINC 429 si les informations que reçoit l'EIU sont correctes.

Donner en utilisant la Figure 11 du DT :

- Le n° du label : 214
- Le type de la donnée : BNR
- Le nombre de bits significatifs : 7

Sur quelles bornes, l'opérateur devra brancher les deux câbles de son lecteur ARINC 429 :

Câble A : A J1 (A)

Câble B : A K1 (B)

Circuit d'huile :

Question n°20 : (3 points)

En utilisant la planche n°14 du DQ/R. Repérez en les entourant (avec 3 couleurs différentes, remplissez la légende de chaque repère) les éléments suivants :

- La pompe de mise sous pression du circuit d'huile

couleur



- Le réchauffeur de carburant

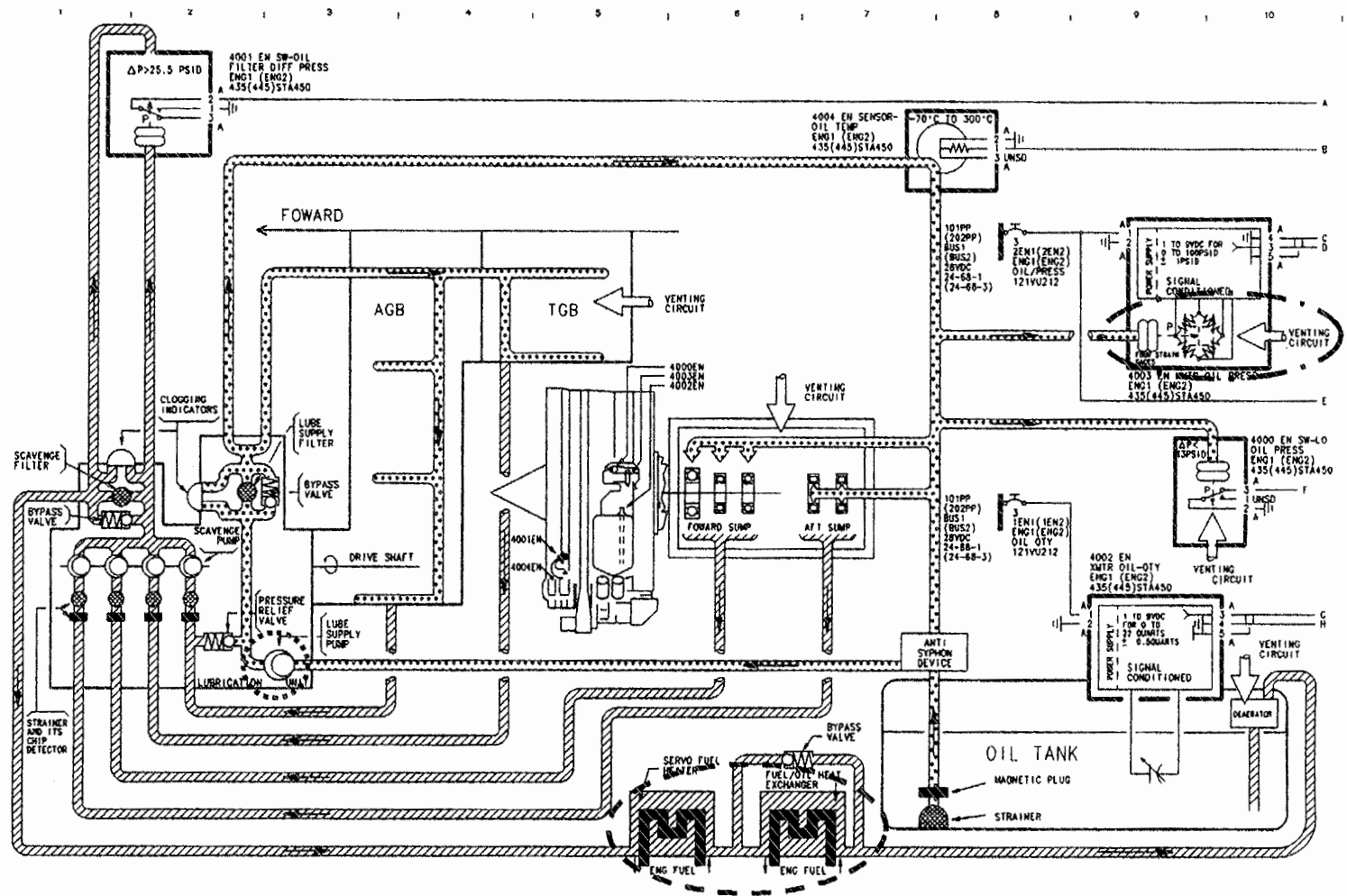
couleur



- Le manotransmetteur de pression d'huile

couleur





OIL INDICATING AND POWER SUPPLY
ENG 1 (ENG 2)

Planche n°14