

SESSION : 2006

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

**E2 - TECHNOLOGIE (U2)**  
**CONSTRUCTION ET MAINTENANCE D'UN AERONEF**  
**option : MS - CELLULE**

Cette épreuve est composée de deux dossiers :

- UN DOSSIER TECHNIQUE (DT)
- UN DOSSIER REPONSES

SESSION : 2006

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

**E2 - TECHNOLOGIE (U2)**  
**CONSTRUCTION ET MAINTENANCE D'UN AERONEF**  
**option : MS - CELLULE**

**DOSSIER TECHNIQUE**

CE DOSSIER EST COMPOSE DE 15 FEUILLES

**SOMMAIRE**

<b>- DOSSIER TECHNIQUE ET GLOSSAIRE</b>		<b>- Pages 1 à 7</b>
Glossaire	page	1/15
I – Généralités	page	2/15
II – Description du Système de Dégivrage Pneumatique	page	2/15
III – Description et Fonctionnement des Equipements	page	4/15
 <b>- PLANCHES DU DOSSIER TECHNIQUE</b>		 <b>- Pages 8 à 12</b>
Circuit de dégivrage	planche n° 1	page 8/15
Localisation des éléments	planche n° 2	page 9/15
Vanne double de distribution	planche n° 3	page 10/15
Manocontact	planche n° 4	page 11/15
Schéma électrique	planche n° 5	page 12/15
 <b>- MOTORISATION</b>		 <b>- Pages 13 à 15</b>
Roulements du GTP	planche n° 6	page 13/15
Performances limites du P-W 120	planche n° 7	page 14/15
Pressions et températures	planche n° 8	page 15/15

## GLOSSAIRE

GLOSSAIRE		
ABREVIATION	ANGLAIS	FRANCAIS
BITE	Built In Test Equipment	Equipement de test intégré
CAP	Crew Alerting Panel	Panneau d'alerte équipage
CAPT	Captain	Pilote
CCAS	Centralized Crew Alerting System	Système d'alerte centralisée de l'équipage
CTL	Control	Contrôle
F/O	First Officer	Copilote
GND	Ground	Sol
MFC	Multifunction Computer	Calculateur multifonction
MOV	Metal Oxide Varistor	Varistor en oxyde de métal
NC	Normally Closed	Contacts repos
NO	Normally Open	Contacts travail
P/BSW	Pushbutton Switch	Bouton poussoir
PWR	Power	Alimentation
STA	Station	Station
STBY	Standby	Secours
SWHCU	Side Window Heating Control Unit	Régulateur de Température Fenêtre Latérale
TAT	Total Air Temperature	Température totale
VAC	Voltage Alternate Current	Tension en courant alternatif
VACW	Voltage Alternate Current Wild	Courant alternatif à fréquence Variable
VDC	Voltage Direct Current	Tension en courant continu
WTC	Windshield Temperature Controller	Régulateur température pare-brise

BAC. PROFES. « AERONAUTIQUE » option Cellule  
**Epreuve E2** : construction et maintenance  
 DUREE : 4 heures                      COEFFICIENT : 3  
 DOCUMENT : **DOSSIER TECHNIQUE 1 / 15**

# PROTECTION CONTRE LE GIVRE DE LA VOILURE , DE L'EMPENNAGE ET DES CORNES

## **I - Généralités: (planche numéro 1)**

Le système de protection contre le givre est constitué :

- du système de dégivrage (pneumatique) du planeur
- du système d'antigivrage (électrique) des cornes.

### **A) Dégivrage Planeur**

Le dégivrage est assuré par des dégivreurs pneumatiques comportant des chambres A et B juxtaposées, gonflées alternativement par prélèvement d'air au niveau des compresseurs moteur.

Cet air est distribué aux dégivreurs au moyen de vannes doubles de distribution.

L'alimentation en air du système de dégivrage peut être effectuée par un seul moteur en cas de nécessité.

### **B) Antigivrage des Cornes**

Ce système n'est sélectionné qu'en conditions givrantes et empêche tout dépôt de givre entre la structure de la voilure et les parties mobiles des gouvernes.

## **II - Description du Système de Dégivrage Pneumatique : planches n° 1 (p. 8/15) et n° 2 (p. 9/15)**

### **A) Liste des éléments**

Le système pneumatique de dégivrage planeur est constitué par les éléments suivants:

- Repère 1 - Contrôleurs de dégivrage
- 2 - Manocontact
- 3 - Vannes doubles de distribution
- 4 - Vannes de régulation et d'isolement
- 5 - Dégivreurs pneumatiques
- 6 - Séparateurs d'eau
- 7 - Drains d'eau automatiques
- 8 - Vannes d'isolement
- 9 - Thermocontacts de surchauffe.

## **B) Rôle des éléments**

### **Rep (1) Contrôleurs de dégivrage**

Ils assurent la commande et la surveillance de l'ensemble du système et les cycles du dispositif de dégivrage pneumatique.

### **Rep (2) Manocontact**

Il signale toute baisse de pression dans le circuit d'alimentation des dégivreurs pneumatiques.

### **Rep (3) Vannes doubles de distribution**

Elles ont pour but d'alimenter alternativement en air les chambres A et B des dégivreurs en fonction du cycle normal ou long, généré par les contrôleurs de dégivrage.

### **Rep (4) Vannes de régulation et d'isolement**

Elles ont pour but :

- de réguler en pression l'air prélevé sur les moteurs
- d'isoler le système lors d'une action sur les poignées coupe-feu ou sur le bouton-poussoir AIRFRAME AIR BLEED.

### **Rep (5) Vannes d'isolement**

Elles ont pour but d'isoler le circuit de dégivrage moteur ou planeur en cas :

- d'incendie moteur,
- de fuite ou rupture de tuyauterie d'air du circuit planeur,
- de fuite ou rupture de tuyauterie d'air du circuit moteur.

Elles permettent aussi, lors d'une fuite ou rupture de tuyauterie d'air sur un circuit moteur, d'isoler un moteur tout en continuant à alimenter le circuit planeur avec le deuxième moteur.

### **Rep (6) Dégivreurs pneumatiques**

Ils provoquent la cassure et le décollement du givre par le gonflage alternatif des séries de chambres A et B.

### **Rep (7) Séparateur d'eau**

Il déshumidifie l'air admis dans le circuit de dégivrage, en amont des vannes doubles de distribution, en séparant l'eau de l'air ; cette eau étant évacuée vers l'extérieur.

### **Rep (8) Drains d'eau automatiques**

Ils assurent l'évacuation de l'eau de condensation lorsque le système n'est plus en pression.

### **Rep (9) Thermocontacts de surchauffe**

Ils ont pour but de détecter une température excessive de l'air d'alimentation.

## **III - Description et fonctionnement des Equipements**

### **A) Equipements du Système de Dégivrage**

#### **1 – Contrôleurs de dégivrage n°1 (15DM) et n°2 (16DM) (planche n° 3 p. 10/15)**

##### **a) Description :**

Le système est constitué des contrôleurs 1 et 2 intervenant sur les chambres A et B des dégivreurs.

En fonctionnement, ils assurent les cycles du dispositif de dégivrage pneumatique et la surveillance du bon fonctionnement du système.

Le contrôleur 1 intervient :

- sur les chambres A et B des dégivreurs moteur 1
- sur les chambres A des dégivreurs voilure
- sur l'hélice 1

Le contrôleur 2 intervient:

- sur les chambres A et B des dégivreurs moteur 2
- sur les chambres B des dégivreurs voilure
- sur l'hélice 2

Chaque contrôleur est constitué des sous-ensembles suivants :

- face avant et boîtier équipé : chaque face avant des contrôleurs de dégivrage est équipée de composants permettant de tester au sol le système de dégivrage.
- Processeur et carte d'alimentation
- Carte interface d'entrée
- Carte interface de sortie.

##### **b) Fonctionnement :**

Chaque contrôleur de dégivrage reçoit les changements d'état des signaux d'entrée.

Ces signaux proviennent

- du panneau de contrôle du système de dégivrage
- du manocontact d'alimentation
- des manocontacts des vannes doubles de distribution.

Après traitement de ces données, chaque contrôleur génère des signaux de sortie tels que :

- Mise sous tension des solénoïdes des chambres A et B des vannes doubles de distribution (fonction du cycle de dégivrage sélectionné)
- Détection de panne dans le système

Les alarmes suivantes apparaissent :

- Légende FAULT des voyants du panneau de contrôle du système de dégivrage.
- Les voyants principaux CAUTION clignotent, associés au gong monocoup
- Le voyant ANTI-ICING s'allume sur le Cap
- Le CCAS est activé.
- Sur le panneau de maintenance 702 VU,  
l'indicateur magnétique ENG AFR DE ICING/CONT vire ambre
- Sur la face avant du contrôleur de dégivrage, le ou les indicateurs magnétiques virent ambre.

## 2 – Mancontact (rep. 2 planche n° 1 p.8/15)

### a) Description et Fonctionnement

- Cet appareil surveille toute baisse de pression dans le circuit d'alimentation des dégivreurs pneumatiques par l'illumination du voyant FAULT (24VU)
- Il est installé sur la tuyauterie en alliage d'aluminium d'intercommunication du système dégivrage voilure, sur l'axe avion

### b) Caractéristiques (planche n° 4 p. 11/15)

Ce mancontact détecte le niveau de pression :

- en pression croissante, le circuit électrique se ferme entre A et B à P = 17 PSI soit  $1,17 \pm 0.069$  bar.
- en pression décroissante, le circuit électrique se ferme entre A et C à P = 13.5 PSI soit 0,93 bar.

Le mancontact est alimenté et protégé :

- le mancontact de surveillance est alimenté par la barre 28VDC EMERBUS, et protégé par le disjoncteur 1DM.

## 3 – Vannes doubles de distribution: (planche n° 3 p. 10/15)

### a) Description

Chaque vanne double de distribution est composée des éléments suivants :

- une trompe d'aspiration et de dépressurisation
- un dispositif limiteur de dépression
- deux mancontacts
- deux circuits A et B indépendants, constitués par :
  - une soupape de gonflage
  - une soupape de dépressurisation
  - une soupape à solénoïde

Elles sont situées dans la voilure et la dérive.

Un réchauffeur électrique est installé sur chaque ensemble vanne double de distribution et drain permanent du circuit de dégivrage.

### **b) Fonctionnement**

Les vannes doubles de distribution ont pour but d'alimenter alternativement, en pression et en dépression, les chambres à air des dégivreurs. Leur fonctionnement est commandé par 2 contrôleurs (15DM et 16DM) selon 2 cycles (long ou normal).

Lorsque le système ne fonctionne pas, les dégivreurs sont maintenus en dépression contre les structures.

### **c) Trompe d'aspiration et de dépressurisation**

Elle assure la dépression pour les circuits A et B et se compose :

- d'un gicleur
- d'un diffuseur

Elle est alimentée par l'intermédiaire d'un dispositif limiteur de dépression.

### **d) Dispositif limiteur de dépression**

Il se compose de 3 chambres :

- une chambre d'alimentation (1)
- une chambre à pression atmosphérique (2)
- une chambre de dépression (3)

La chambre d'alimentation (1) par l'intermédiaire du clapet anti-retour (5), alimente en pression la trompe d'aspiration et de dépressurisation (6).

La chambre à pression atmosphérique (2) et la chambre de dépression (3) sont séparées par la membrane (7) qui est solidaire du clapet anti-retour (5). Le clapet anti-retour (5) est maintenu ouvert par le ressort (8).

Quand la valeur de dépression ( $\Rightarrow$  400 mbar ou 5.8 PSI) est atteinte à l'intérieur du dégivreur et de la chambre (9) de la vanne double de distribution, la dépression est transmise à la chambre (3).

La pression dans la chambre à pression atmosphérique (2) agit sur la membrane (7) qui comprime le ressort (8) et ferme le clapet (5). Cela entraîne la coupure de l'alimentation en pression de la trompe d'aspiration et de dépressurisation (6).

Le clapet anti-retour à bille (4) se ferme, assurant l'étanchéité entre la chambre (9) de la vanne double de distribution et la trompe d'aspiration et de dépressurisation (6).

BAC. PROFES. « AERONAUTIQUE » option Cellule

**Epreuve E2** : construction et maintenance

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

DOCUMENT : **DOSSIER TECHNIQUE 6 / 15**



### e) Manocontact

Valeur de tarage  $P = 11.5 \pm 1$  PSI

Il y en a deux et sont à pression croissante. Ils sont vissés sur chacun des raccordements des circuits d'utilisation allant aux dégivreurs. Ils contrôlent la pression aux sorties d'utilisation allant des chambres A et B des vannes doubles de distribution aux chambres A et B des dégivreurs.

Les contrôleurs de dégivrage (15DM et 16DM) reçoivent une signalisation pour les fonctions de surveillance.

Lorsque les chambres A ou B sont en pression, les manocontacts sont en circuit ouvert.  
Lorsque les chambres A ou B sont en dépression, les manocontacts sont en circuit fermé

### f) Circuit A et circuit B indépendants

En fonctionnement, les circuits A et B de la vanne double de distribution peuvent prendre trois configurations possibles :

#### a) Circuit A en dépression, circuit B en pression $P = 13 \text{ PSI} \pm 1$

Le solénoïde de la soupape (10) est hors tension ; la soupape est fermée.

La soupape de gonflage (12) est fermée ;

la pression d'alimentation et le ressort (13) appliquent la soupape de gonflage (12) sur son siège.

La soupape de dépressurisation (14) est ouverte et relie les chambres A du dégivreur à la trompe d'aspiration et de dépressurisation (6). Le circuit A est en dépression.

Le solénoïde de la soupape (16) est mis sous tension ; la soupape s'ouvre.

La chambre (X), située au-dessus de la membrane (18), est mise à l'air libre.

La soupape de gonflage (19) s'ouvre sous l'effet de la pression d'alimentation sur l'autre face de la membrane (18). La soupape de dépressurisation (20) est fermée. Le circuit B est en pression.

#### b) Circuit B en dépression, circuit A en pression $P = 13 \text{ PSI} \pm 1$

A la coupure de la tension au solénoïde (16), la soupape se ferme; la chambre (Y) devient étanche.

La pression s'équilibre sur les 2 faces de la membrane (18) grâce à l'orifice calibré (11).

La soupape de gonflage (19) se ferme et en même temps la soupape de dépressurisation(20) s'ouvre.

La rapide dépressurisation du dégivreur se fait par l'intermédiaire du clapet de surpression(30).

La dépression générée par la trompe d'aspiration et de dépressurisation(6) monte dans le dégivreur.

Le circuit B est en dépression.

Le solénoïde de la soupape (10) est mis sous tension ; la soupape s'ouvre.

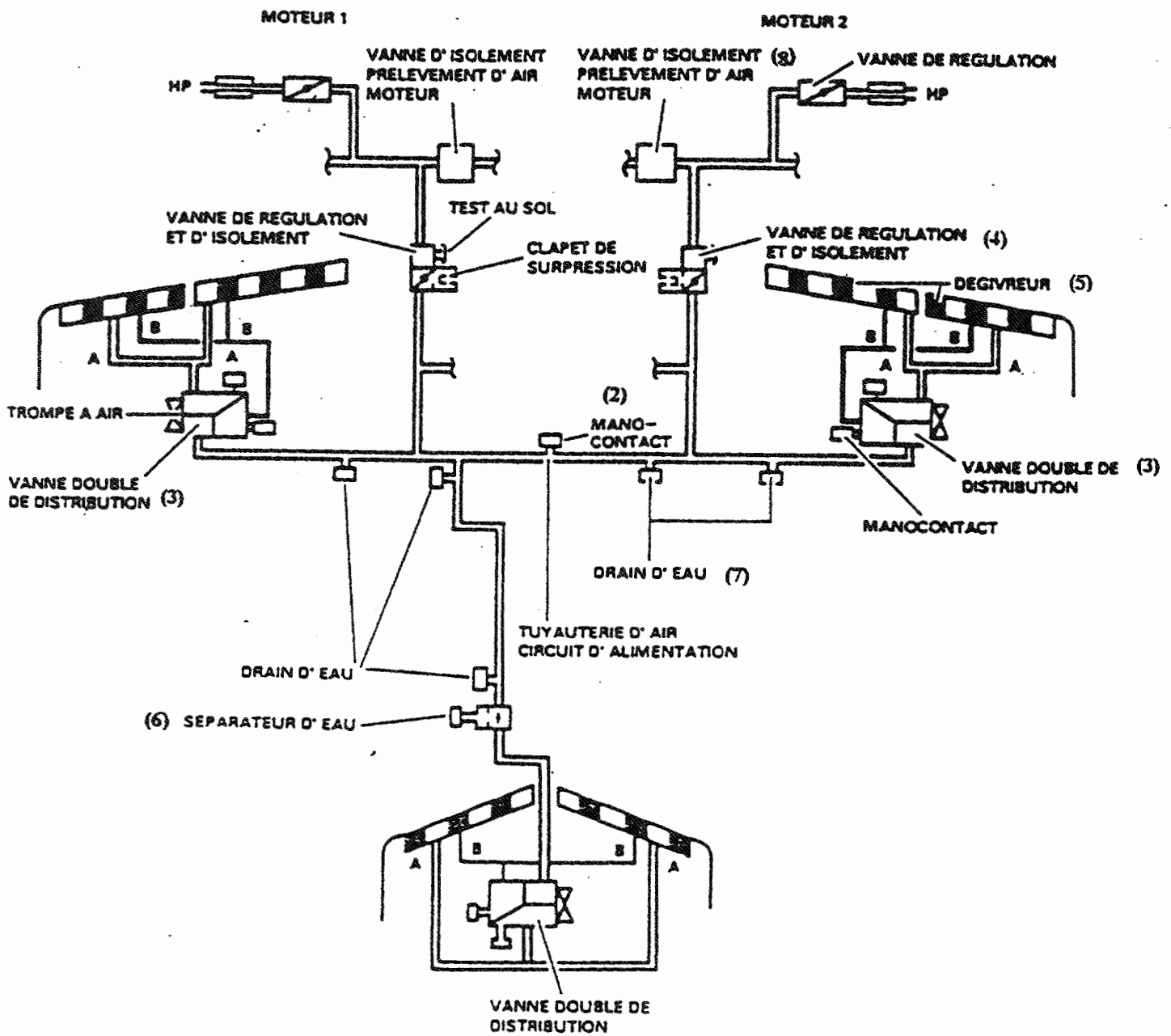
La chambre (Y) située au-dessous de la membrane (15) est mise à l'air libre.

La soupape de gonflage (12) s'ouvre sous l'effet de la pression d'alimentation sur l'autre face de la membrane (15).

La soupape de dépressurisation (14) est fermée. Le circuit A est en pression.

#### c) Circuit A en dépression, circuit B en dépression

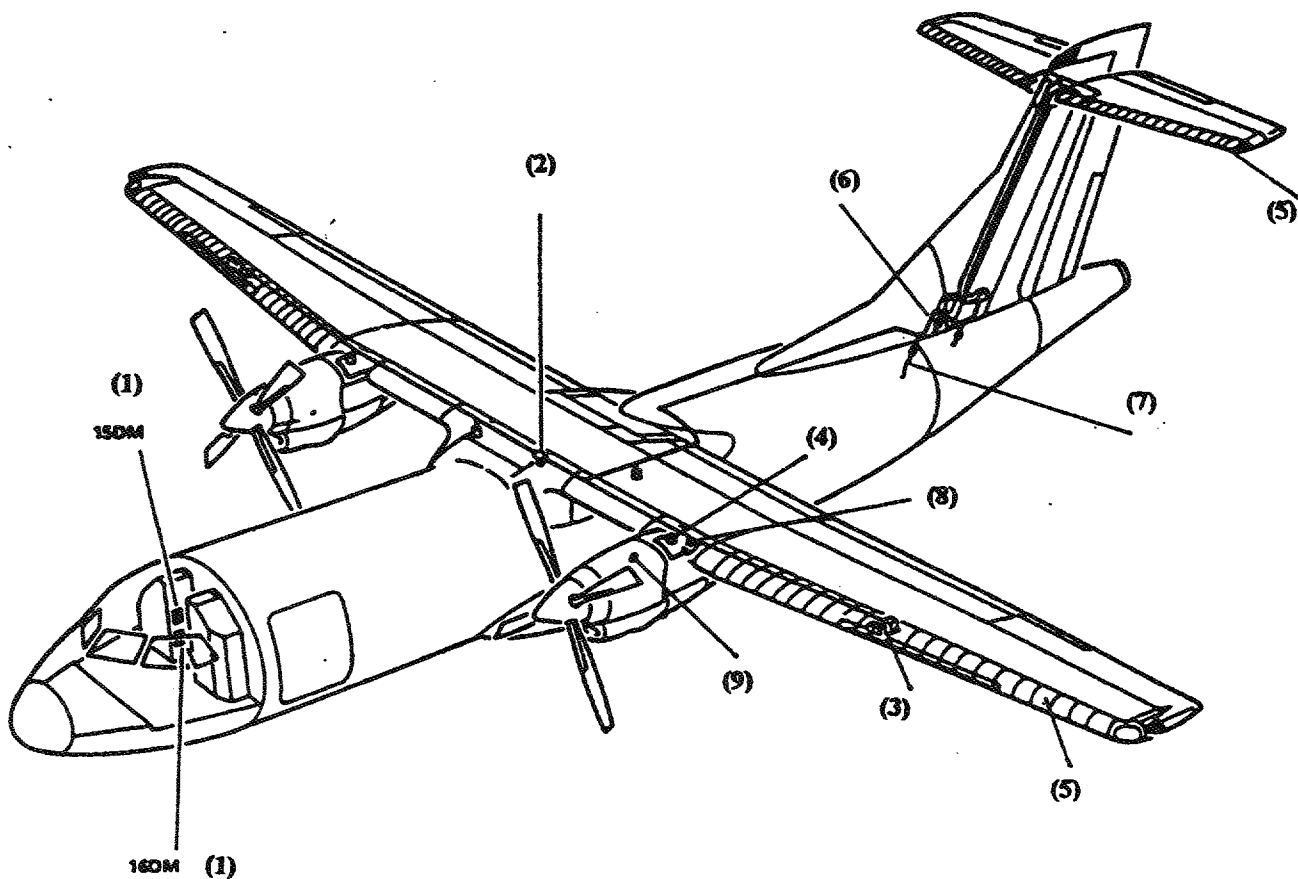
(fonctionnement non décrit dans ce dossier technique)



Localisation des composants du circuit de dégivrage.

Système de dégivrage: **PLANCHE n°1**

BAC. PROFES. « AERONAUTIQUE » option Cellule  
**Epreuve E2** : construction et maintenance  
 DUREE : 4 heures      COEFFICIENT : 3  
 DOCUMENT : **DOSSIER TECHNIQUE 8 / 15**



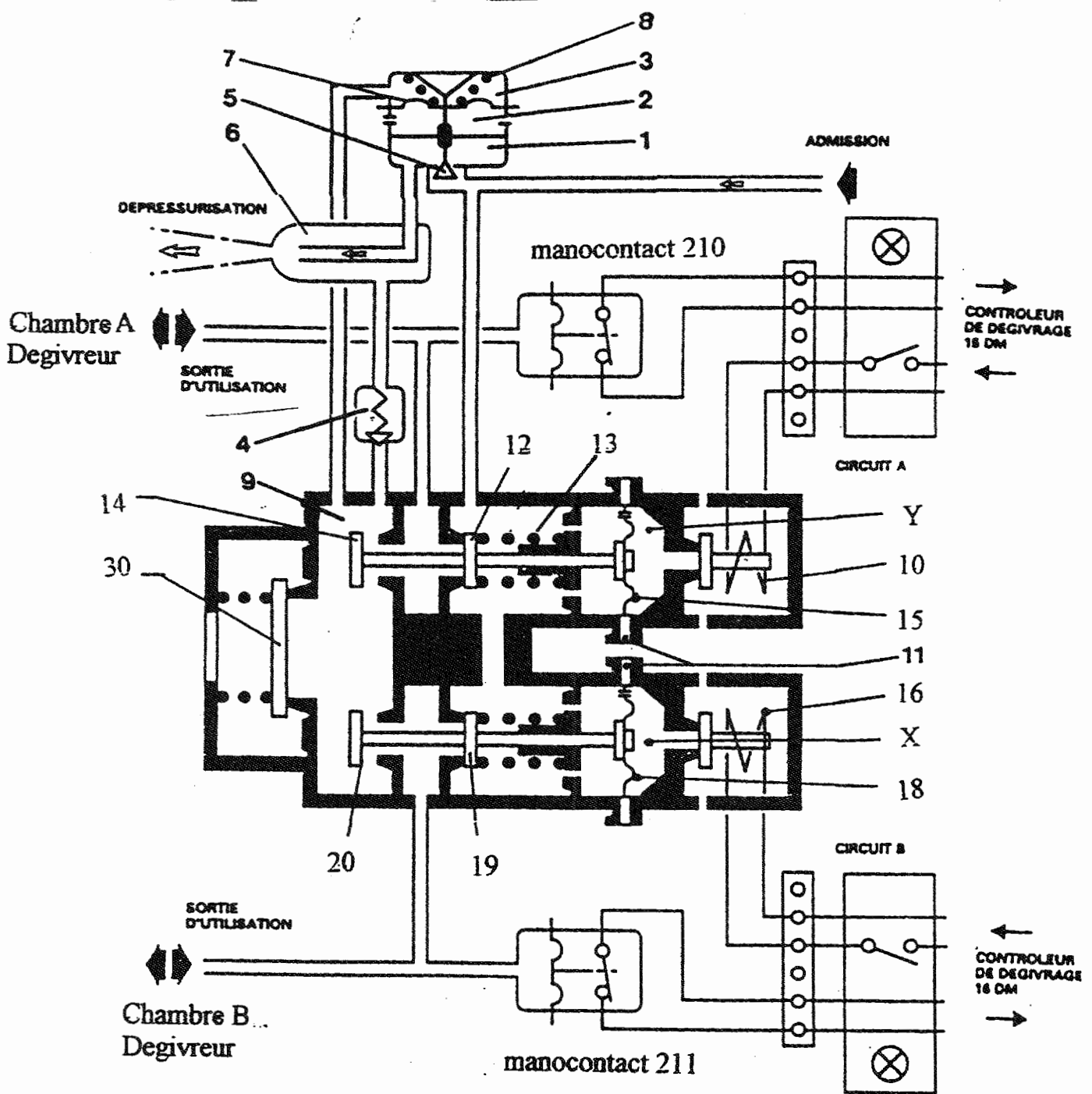
- 1 CONTROLEURS DE PROTECTION CONTRE LE GIVRE
- 2 MANOCONTACT
- 3 VANNES DOUBLES DE DISTRIBUTION
- 4 VANNES DE REGULATION ET D'ISOLEMENT
- 5 DEGIVREURS PNEUMATIQUES
- 6 SEPARATEURS D'EAU
- 7 DRAINS D'EAU AUTOMATIQUES
- 8 VANNES D'ISOLEMENT
- 9 THERMOCONTACTS DE SURCHAUFFE

Localisation des éléments de protection contre le givre et la pluie.

PLANCHE n°2

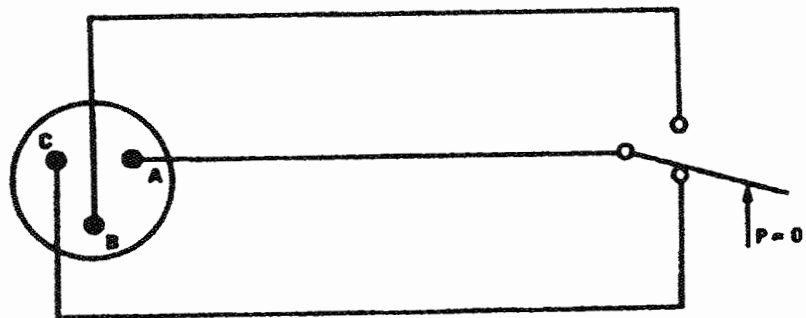
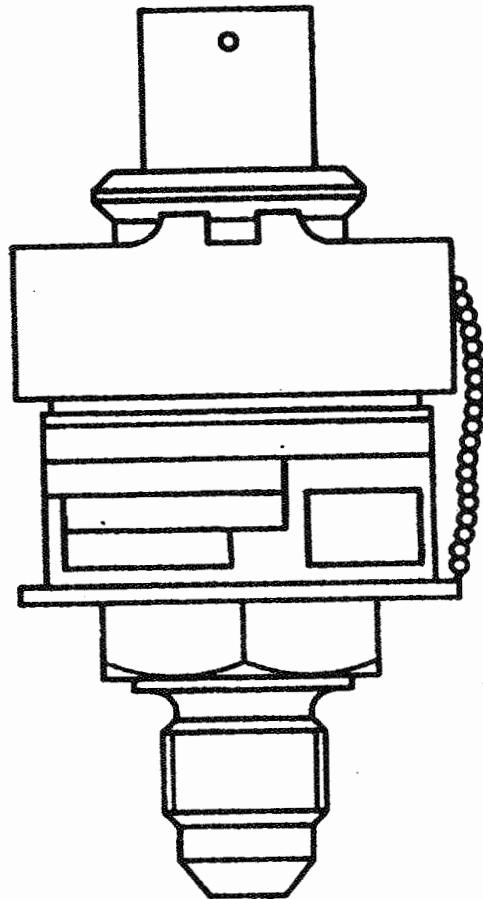
BAC. PROFES. « AERONAUTIQUE » option Cellule  
**Epreuve E2** : construction et maintenance  
 DUREE : 4 heures                      COEFFICIENT : 3  
 DOCUMENT : **DOSSIER TECHNIQUE 9 / 15**

Attention: schéma position au repos



Vanne double de distribution . **PLANCHE n°3**

BAC. PROFES. « AERONAUTIQUE » option Cellule  
**Epreuve E2** : construction et maintenance  
 DUREE : 4 heures      COEFFICIENT : 3  
 DOCUMENT : **DOSSIER TECHNIQUE 10 / 15**



Manocontact

PLANCHE n°4

BAC. PROFES. « AERONAUTIQUE » option Cellule

**Epreuve E2** : construction et maintenance

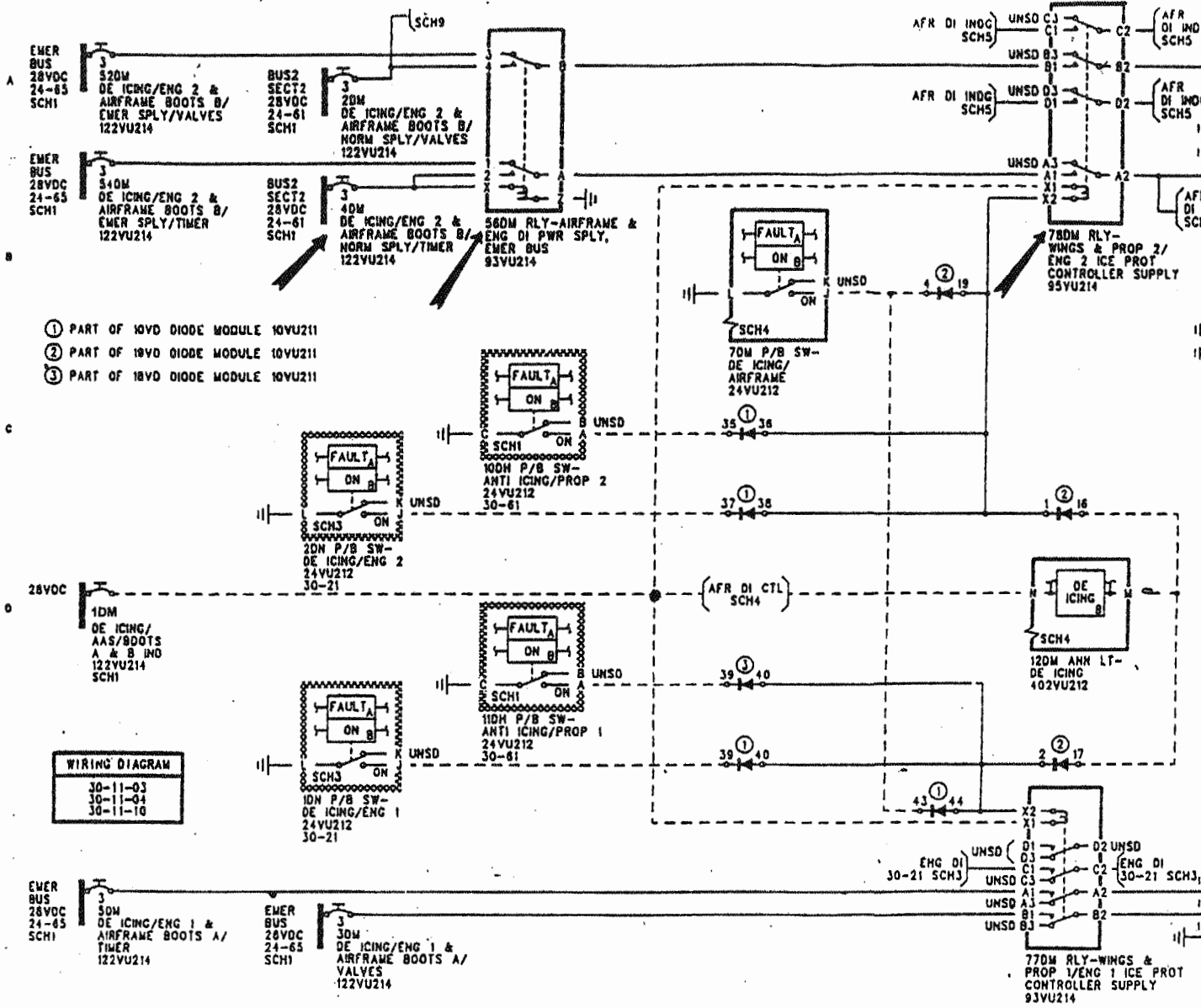
DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

DOCUMENT : **DOSSIER TECHNIQUE 11 / 15**

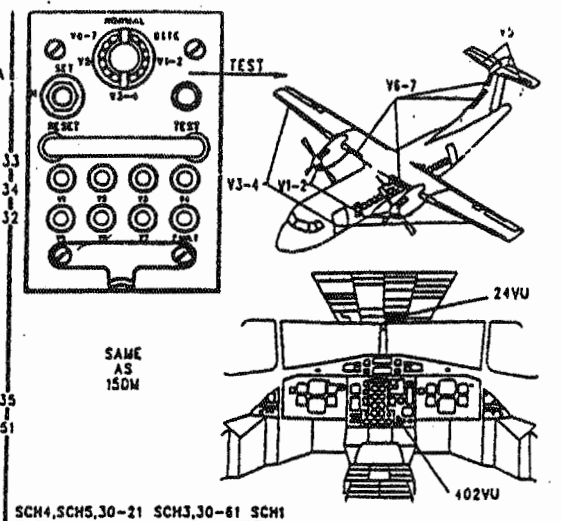
PRINTED IN FRANCE

COMPTON 3220 D 10 130

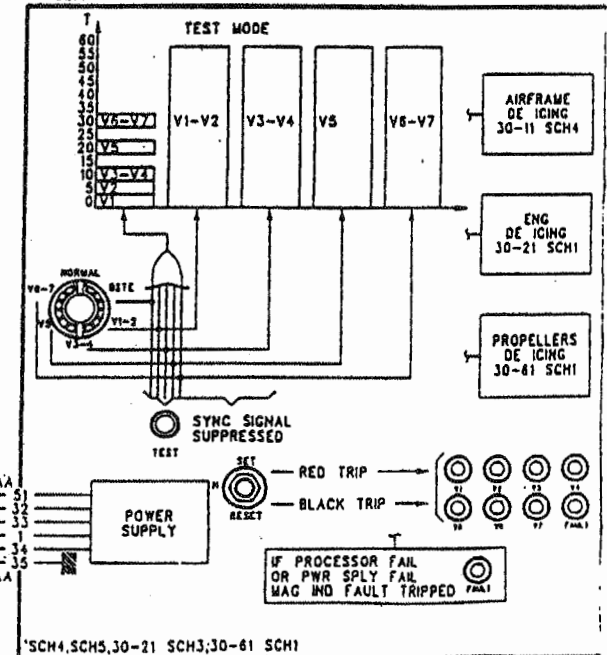


- ① PART OF 10VD DIODE MODULE 10VU211
- ② PART OF 18VD DIODE MODULE 10VU211
- ③ PART OF 18VD DIODE MODULE 10VU211

WIRING DIAGRAM	
30-11-03	
30-11-04	
30-11-10	



SCH4, SCH5, 30-21 SCH3, 30-61 SCH1  
 150M CONTROLLER-ICE PROTECTION, AIRFRAME, PROP 2 & ENG 2  
 94VU214



SCH4, SCH5, 30-21 SCH3, 30-61 SCH1  
 150M CONTROLLER-ICE PROTECTION, AIRFRAME, PROP 1 & ENG 1  
 93VU214

IJ 301100 03 01 017 AD 110

ICE & RAIN PROT/AIRFOIL  
ICE PROT CONTROLLERS PWR SUPPLY

30-11-00

PLANCHE n°5

BAC. PROFES. « AERONAUTIQUE » option Cellule  
 Epreuve E2 : construction et maintenance  
 DUREE : 4 heures COEFFICIENT : 3  
 DOCUMENT : DOSSIER TECHNIQUE 12 / 15

# ROULEMENTS DU GTP

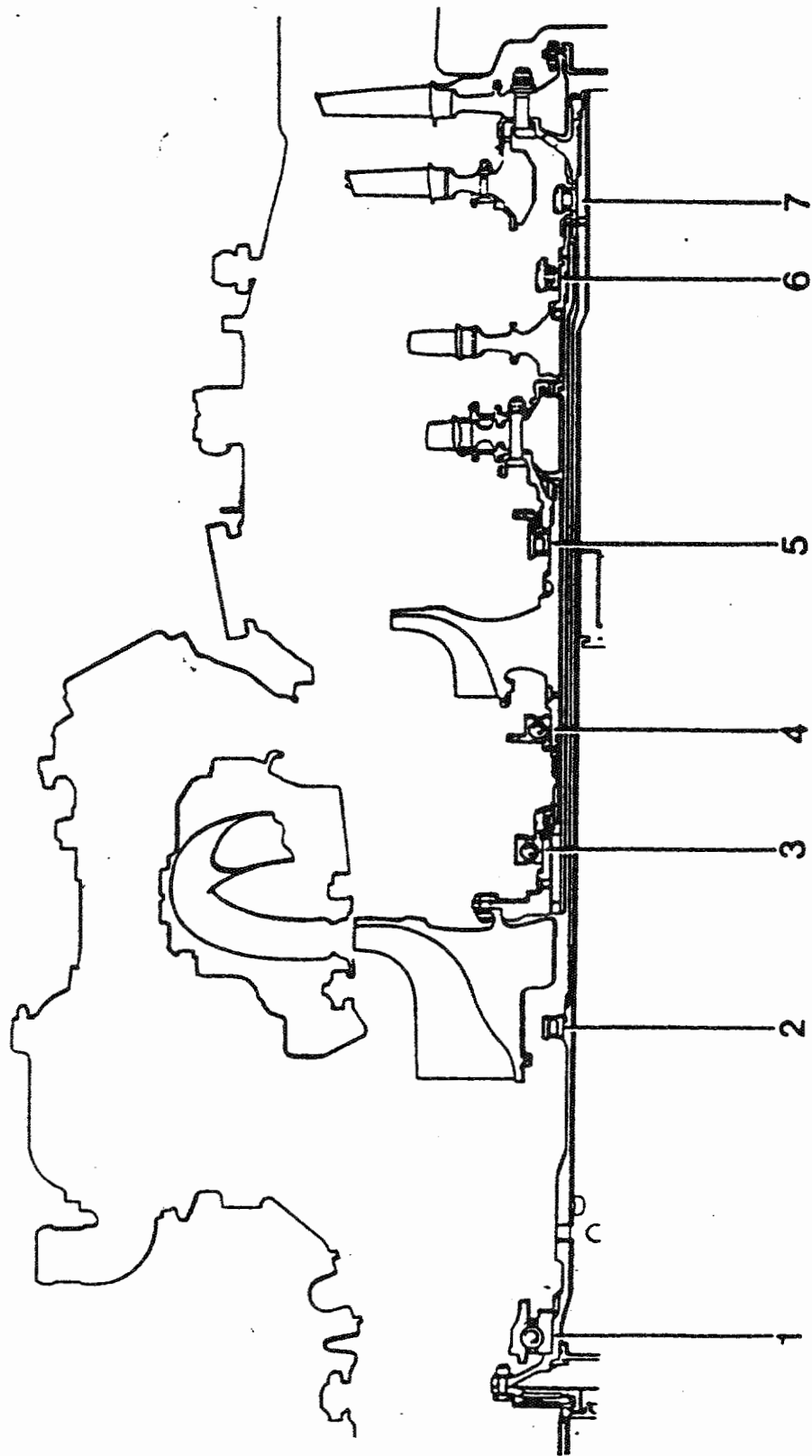


PLANCHE n°6

BAC. PROFES. « AERONAUTIQUE » option Cellule  
Epreuve E2 : construction et maintenance  
DUREE : 4 heures                      COEFFICIENT : 3  
DOCUMENT : **DOSSIER TECHNIQUE 13 / 15**

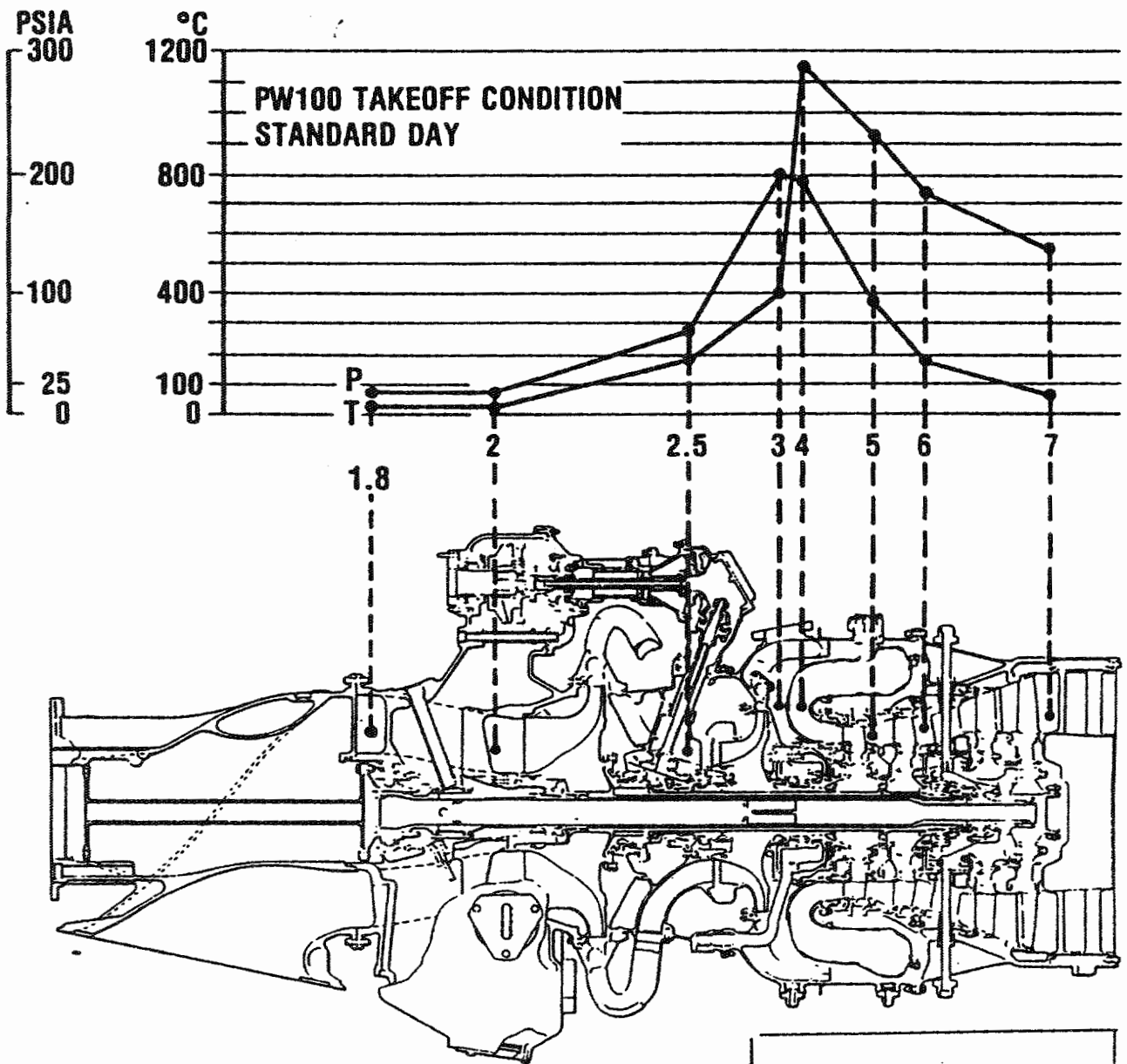
conditions	Puissance	Couple	Performance		T °	N.	N Hélice	Pression Huile	Température huile
	SHP	lb ft %	ESHP	lb/eshp/hr	°C	rpm (%)	rpm (%)	PSID	°C
Décollage	2000 27.8°C	8754 (100)	2100	.485	816	33,300 (100)	1200 (100)	55 to 65	0 to 115
Normal	1800 27.8°C	7878 (90)	1892	.499	785	33,300	1200	55 to 65	0 to 115
Max. continu Urgence	1700 32.8°C	7440 (85)	1787	.508	785	33,300	1200	55 to 65	0 to 115
Maxi montée	1700 22.2°C	7440 (85)	1787	.508	750	33,300	1200	55 to 65	0 to 115
Maxi croisière	1619 11.6°C	7086 (81)	1704	.514	-	-	-	-	-
Ralenti Vol	-	-	-	-	-	23,976 (72)	-	55 to 65	-
Ralenti sol	-	-	-	-	750	20,646 (62)	-	40 to 65	- 40 to 100
Démarrage	-	-	-	-	950	-	-	-	- 40 to 100
Passagers	-	12,256 * (140)  11,000 * (125)	-	-	850	33,966 (102)	1320 (110)	-	120
Max. reverse	2000	8754 (100)	-	-	816	33,300	1200 (100)	55 to 65	0 to 100

**PERFORMANCES LIMITES P-W 120**

PLANCHE n°7

BAC. PROFES. « AERONAUTIQUE » option Cellule  
 Epreuve E2 : construction et maintenance  
 DUREE : 4 heures COEFFICIENT : 3  
 DOCUMENT : DOSSIER TECHNIQUE 14 / 15





1 bar = 14,45 psi

1 Pascal = 0,00014 psi

**PLANCHE n°8**

BAC. PROFES. « AERONAUTIQUE » option Cellule  
**Epreuve E2** : construction et maintenance  
 DUREE : 4 heures      COEFFICIENT : 3  
 DOCUMENT : **DOSSIER TECHNIQUE 15 / 15**