

# 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.**

SESSION 2006

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

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

**DOSSIER CORRIGE**

CE DOSSIER EST COMPOSE DE 19 FEUILLES DE C 1 à C 19

BAREME DE NOTATION DOSSIER CORRIGE

SUJET : ELABORATION ET UTILISATION DE PARAMETRES AIR

CIRCUIT ANEMOBAROMETRIQUE questions 1 à 3	/4	
FONCTIONNEMENT CADC questions 4 à 5	/4	
ESSAIS / CONTROLES CADC questions 6 à 13	/20	
CONTROLES SONDES DE TEMPERATURE questions 14 à 16	/6	
REPETITEURS D'ALTITUDE questions 17 à 21	/8	
ALERTE ALTITUDE ET ALARMES VMO/MMO questions 22 à 24	/6	
SYSTEME DE VOL AUTO questions 25 à 36	/18	
ATC questions 37 à 39	/7	
CONSTRUCTION (CABLAGE) questions 40 à 42	/7	
<b>TOTAL</b>	<b>...../80</b>	<b>...../20</b>

## CIRCUIT ANEMOBAROMETRIQUE

**1 En cas de défaut du circuit de statique pilote, la centrale CADC1 peut-elle être alimentée par le circuit de statique secours ?**

/2

R : non

J : voir planche 02

**2 En utilisation normale de l'installation, le circuit de statique secours, Ss, alimente un manomètre de pression différentielle. Que mesure ce manomètre ?**

/1

La  $\Delta P$  cabine, différence entre  $P_{cab}$  et  $P_s$

J : voir DT page 2

**3 Comment évolue le paramètre affiché sur ce manomètre lors d'une montée à l'altitude croisière ?**

/1

R : il augmente

J : Quelques hPa au décollage (prépressurisation), jusqu'à éventuellement  $\Delta p$  max admissible au niveau de croisière (valeurs courantes  $500 < < 600$  hPa)

## FONCTIONNEMENT CADC

- 4 Citer les éléments intervenant dans le retour d'asservissement de la chaîne d'élaboration de l'altitude dans chaque centrale

/2

R : Came Hp / Ps, Resolver transmetteur

J voir DT page 5

- 5 D'après le logigramme présenté sur la planche 06 du dossier technique, quel sera l'état du voyant GO lors d'un autotest si la chaîne d'élaboration du Mach est défectueuse ?

/2

R Eteint

J : Le calcul de la TAS est réalisé à partir de la Tt simulée et du mach calculé => la TAS n'atteint pas le niveau souhaité GO demeure éteint (voir ET logique sur planche référencée et Dt page 9)

## ESSAIS / CONTROLES CADC

*CONTEXTE : pour contrôler la sortie CAS3, Vc, en altitude de la centrale CADC1 vous disposez du générateur de pression CROUZET 12-2 représenté sur la figure 01 du dossier réponse.  
Sachant que l'anémomètre de ce générateur est étiqueté hors tolérances, vous décidez de contrôler les vitesses simulées sur l'anémomachmètre pilote.*

**6 Donner la référence des accessoires associés devant être utilisé**

/2

BADIN G 39080

BADIN D 39080

**7 Identifier par leur repère fonctionnel la ou les sondes devant être reliées au générateur**

/2

139H (T3/S3)

J : Voir planche 02 du DT et figure 01 dossier réponse/ la prise S3 sur la sonde 130 H (symétrique de celle de 139H) est normalement obturée par le manchon Badin D39 080 repéré B sur la figure 01. La T2 n'a pas à être reliée au banc (distribuée vers Anemomach 101F) si le candidat mentionne aussi 130H : diviser la note par 2

**8 L'avion support de ce système étant équipé d'une génération primaire alternative, quel(s) sont le ou les générateur(s) secondaire(s) pouvant être utilisé(s) pour alimenter les centrales ? (L'ensemble de la génération est considéré sans défaut).**

/4

R Transformateurs => 26 Vac (asservissements)

Transformateurs redresseurs => 28 Vdc (embrayages)

J : On exclue les convertisseurs plutôt utilisés dans le cas d'une génération primaire continue ou en secours en cas de défaut de génération primaire alternative

**9 Complétez à 5 kt près le tableau suivant en vous aidant des courbes du domaine d'essai représentées sur la figure 02.**

/1,5

Altitude en ft	Nb de Mach	Vc (CAS) correspondante en kt
10000	0.600	340
20000	0.700	325
30000	0.700	265

BAC. PROFES. « AÉRONAUTIQUE »

option avionique

Épreuve E2 : construction et maintenance

DURÉE : 4 heures

COEFFICIENT : 3

DOCUMENT CORRIGE page C 4 / 19

**10 Lors de la dépose d'une centrale aérodynamique quelles précautions générales faut-il prendre ?**  
/2,5

R : Disjoncteurs concernés par l'alimentation de la centrale : déclenchés, verrouillés ouverts et étiquetés  
Obturer les connecteurs et raccords pneumatiques de la centrale et de l'avion

J : voir règles générales d'intervention

**11 Le signal de sortie d'un synchro transmetteur est un signal**  
/1

- a) analogique
- b) numérique
- c) continu

(Encercler le repère du choix juste : a, b, c)

R : => a) ; connaissances générales

**12 Pour contrôler la présence d'une information distribuée par le synchro CAS1 de la CADC1 peut-on utiliser un simple multimètre ?**

/1

R : oui

J : fem entre phases  $e = E_{\max} \sin \omega t \cdot \sin \alpha + x$  (x décalage constant enroulements statoriques  $2\pi/3$ ),  $E_{\max} = 11,6\text{VAC eff}$

13 Afin d'assurer en toute sécurité un test fonctionnel de la Centrale 33F vous devez utiliser un générateur de pression programmable dont les limites de fonctionnement sur les deux voies peuvent être effectuées par câblage d'un connecteur de limitation du domaine de vol. Cette programmation matérielle (pin programming) est obtenue en reliant les contacts fixant les limites au +5V commun (contact 1).

*Note, en l'absence de ce connecteur les limites de fonctionnement du générateur sont*

*Altitude : 80000 ft, Vitesse verticale : 60000 ft/mn, Vitesse corrigée : 810 kt, Mach 3.000.*

Pour chaque groupe de contacts permettant de limiter les paramètres simulés (voir tableau ci-dessous) il existe une valeur de base prise par défaut si aucun contact de ce groupe n'est câblé. Cette valeur de base doit être prise en compte dans le cas contraire.

La résolution de la programmation est donnée par la valeur décimale du LSB.

Exemple : limitation de Vitesse verticale à  $\pm 6000$  ft/mn :

base :  $1000 \text{ ft/mn} + 5 \times 1000 \text{ ft/mn(LSB)} = 6000 \text{ ft/mn}$  ;

$S_{10} \Rightarrow$  en binaire sur le groupe de contacts concernés = 000101  $\Rightarrow$  les contacts 22 et 24 sont à relier au contact 1 (+5V).

Quels sont les contacts devant être reliés au +5V pour limiter les paramètres à 50000 ft, 500 kt et M 0.800 ?

/6

Réponses : Altitude : 50000 ft ( $25000 + 5 \times 5000$ ), contacts 4 et 6

Vitesse corrigée 500 kt ( $100 + 8 \times 50$ ), contact 7

Mach : 0.800 ( $0,2 + 3 \times 0,2$ ), contacts 13 et 14

Paramètre	Numéros contacts	Poids	Base	LSB
Liaison	1 2	+ 5V (point commun) non utilisé		
Altitude pression	3 4 5 6	$2^3$ $2^2$ $2^1$ $2^0$	25000 ft	5000 ft
Vitesse corrigée	7 8 9 10	$2^3$ $2^2$ $2^1$ $2^0$	100 kt	50 kt
Mach	11 12 13 14	$2^3$ $2^2$ $2^1$ $2^0$	0.200	0.200
Vitesse verticale	19 20 21 22 23 24	$2^5$ $2^4$ $2^3$ $2^2$ $2^1$ $2^0$	1000 ft/mn	1000 ft/mn

BAC. PROFES. « AÉRONAUTIQUE »

option avionique

Épreuve E2 : construction et maintenance

DURÉE : 4 heures COEFFICIENT : 3

DOCUMENT CORRIGE page C 6 / 19

## CONTROLES SONDES DE TEMPERATURE

14 La meilleure précision pour mesurer la valeur de la résistance d'une sonde de température totale est obtenue avec

/2

a) un ohmmètre numérique

b) un pont de Wheatstone

c) un megohmmètre

(Encercler le repère du choix juste : a, b, c)

J : =>b) ; connaissances générales

15 Pourquoi les sondes de températures de totale sont-elles généralement reliées à l'équipement utilisateur par une "liaison trois fils" ?

/2

Compensation de l'effet de la résistance de ligne sur la mesure de la résistance variable de la sonde

J CONNAISSANCES GENERALES : une liaison "deux fils" dans un pont de mesure ajoute la résistance de ligne à la résistance mesurée. La liaison trois fils permet de compenser ce défaut en ajoutant à la branche fixe du pont une résistance de ligne équivalent à celle de la branche variable.

16 Quelle est la fonction de la résistance des sondes de température totale recevant du 115 VAC ?

/2

Antigivrage, réchauffage sonde

## REPETITEURS D'ALTITUDE

17 Au sol, réseaux normalement alimentés et centrales aérodynamiques en fonctionnement, pour une pression ambiante de 1023 hPa et un calage barométrique à 1013 hPa, à la précision près, l'altitude affichée par les répéteurs d'altitude doit être de

/1

- a) 280 ft
- b) 0 ft
- c) - 280 ft

(Encercler le repère du choix juste : a, b, c)

J : lorsque la pression statique mesurée est supérieure à la pression de référence barométrique sélectionnée l'altitude indiquée est négative => choix c).

pression sélectionnée = 1013 hPa < Ps = 1023 hPa, gradient d'altitude de l'ISA entre -1000 et 2000 ft = 28ft/mb => -280 ft

18 Le potentiomètre linéaire du répéteur d'altitude 36F est alimenté en 10 Vcc par le calculateur de pression cabine. Sachant que l'étendue de mesure des répéteurs est -1000 à 50000 ft, quel potentiel doit-on relever entre le curseur et le point bas (-1000 ft) pour une altitude standard de 25500 ft ?

/2

R : 5Vcc

J : plage -1000 + 50000 = 51000 ft,  $\frac{25500 \times 10}{51000} = \frac{1}{2} 10 \text{ V}$

19 A partir de la planche 03 du dossier technique, donner le niveau de vol affiché ?

/2

R : 323

J : FL = altitude standard /100 ft sans décimales (incrément de 100 ft)

20 En fonctionnement normal et en considérant les centrales soumises à une pression statique constante, les signaux prélevés sur les enroulements de surveillance des transolvers T1 et T2 des répéteurs d'altitude doivent être :

/1

- a) minimum
- b) fonction de la valeur de la pression statique
- c) maximum

(Encercler le repère du choix juste : a, b, c)

J : choix juste c) ; voir connaissances générales asservissements par chaînes de synchro machines. Mention des enroulements de surveillance dans descriptif des répéteurs DT page 9 :

*\* Transolver : synchro machine comparable à un synchro détecteur (ou comparateur) dont le rotor porte un enroulement dit de surveillance faisant un angle de 90° avec l'enroulement de commande sur lequel est prélevé le signal d'écart d'asservissement.*

Un asservissement en position fonctionne toujours autour d'un écart nul, le servomoteur s'arrête de tourner lorsque le signal d'écart prélevé sur l'enroulement de commande s'annule. Dans ce cas, l'enroulement de surveillance décalé de 90° est aligné sur le champ résultant du stator et la fem à ses bornes est maximum.

BAC. PROFES. « AÉRONAUTIQUE » option avionique Épreuve E2 : construction et maintenance DURÉE : 4 heures      COEFFICIENT : 3 DOCUMENT CORRIGE page C 8 / 19
--

21 Quel sera l'état du drapeau du répéteur 36F si l'élément sensible de la sonde de température 4C est coupé ? Justifier la réponse

/2

Occulté, excité, non apparent

J : La surveillance de la chaîne Vitesse Air (TAS) n'est pas une entrée de la logique de commande de l'alarme altitude corrigée qui seule peut commander l'apparition du drapeau (voir planche 5-2 du dossier technique)

## ALERTE ALTITUDE ET ALARMES VMO/MMO

22 Lors d'une montée initiale en vol automatique vers le niveau 300, FL 300, sélectionné et en considérant les seuils d'Alerte altitude  $\Delta Z2$  et  $\Delta Z1$  ajustés respectivement à 700 ft et 300 ft, quel doit être l'état des voyants alerte altitude à 29500 ft ?

/2

R Allumés fixes

J : voir planche 07 du DT : ALERTE ALTITUDE PRINCIPE

23 Donner le repère fonctionnel de la centrale fournissant le paramètre d'altitude utilisé par le système alerte d'altitude.

/2

R : 33F

J : voir dossier technique, DT, § alerte d'altitude p .10. et planche 05-1

24 Sachant que l'alarme VMO/MMO associée aux anémomachmètres est commandée en fonction du MMO à partir du niveau critique FL200 ( $P_s = 465,6$  hPa, niveau pour lequel la VMO exprimée en CAS correspond au MMO dans le système présenté). A l'aide des tables présentées par les figures 03 et 04 (dossier réponse), exprimer en dixièmes de points la valeur du MMO (3 digits) pour l'aéronef concerné

/2

VMO à 20000 ft = 397.6 kt ( $\Delta p : 280$  hPa)

$\Delta p/p = 280/465.6 = 0.6013 \Rightarrow 848$  dixièmes de points de mach

J : Valeur de la VMO exprimée en CAS = 397,6 kt à 20000 ft donnée dans DT page 11,

1 pt de Mach = Mach 1/100

Affichage en dixièmes de points fréquent sur PFD.xxx pour le nb de Mach

BAC. PROFES. « AÉRONAUTIQUE » option avionique Épreuve E2 : construction et maintenance DURÉE : 4 heures      COEFFICIENT : 3 DOCUMENT CORRIGE page C 10 / 19
---

## SYSTEME DE VOL AUTO

**25 Donner le nom du mode du système de vol automatique utilisant le signal d'écart d'altitude issu du boîtier d'affichage de modes 22F (l'avion ne dispose pas de système de gestion de vol automatique).**

/2

R : ALT SEL, ALT ACQ, acquisition d'altitude sélectionnée, suivi de ALT HLD après interception ou, ALT HOLD

J : L'écart d'altitude issu des centrales, noté Altitude Hold, correspond au mode tenue d'altitude après embrayage.

**26 Citer trois fonctions pouvant être assurées par un système amortisseur de lacet ?**

/1,5

R :

- 1) Amortissement de l'oscillation de dérapage, roulis hollandais, ou : annuler le dérapage aérodynamique et les oscillations en roulis et lacet qui en résultent, ou : assurer la stabilité dynamique autour de l'axe de lacet
- 2) Contre panne moteur
- 3) Coordination en virage (opposition au lacet induit lors des virages, effet secondaire braquage ailerons)
- 4) Alignement sur axe piste à l'atterrissage (fonction dite de décrabe)

J : connaissances générales

**27 Sur la planche 09 du dossier technique, le taux de virage est distribué vers les ADI sous forme analogique, que signifient les repères H et C associés aux contacts P1B 54/55 et 56/57 ?**

/2

H polarité Hot ou potentiel représentatif du taux de virage par rapport au potentiel de référence C (cold)

**28 Les gyromètres électromécaniques utilisent dans leur principe de fonctionnement la ou les propriétés gyroscopiques suivantes**

/1

- a) la fixité et la réaction
  - b) l'inertie et la fixité
  - c) la précession (ou réaction) et l'inertie
- (Encercler le repère du choix juste : a, b, c)

J : c) choix juste,

la fixité est utilisée dans les applications où les gyros ont deux degrés de liberté et fournissent une référence de verticale ou directionnelle

29 Lorsque le système amortisseur de lacet est engagé, les ordres pilote sur la chaîne de direction demeurent-ils prioritaires ?

/2

oui

J : voir DT page 12 § 4-1 " ..... et, la présence d'une bielle élastique entre le vérin YD et le mélangeur, empêche l'YDS de contrer les ordres pilote".

30 Pour le système Amortisseur de Lacet présenté, quel est le rôle du paramètre vitesse utilisé par le calculateur 163C ?

/2

R : adaptation des gains de la chaîne d'asservissement du YDS en fonction de la vitesse ou,

Adaptation du signal du gyromètre du calculateur en fonction de la vitesse,  $F2(V_i)$ , (loi de variation de gain inversement proportionnel à la vitesse)

J : voir DT page 13 et planche 09

Page 3 du DT " CAS3, pour adaptation des gains dans les calculateurs de vol automatique"

31 Avant embrayage de l'Amortisseur de Lacet, la sortie de l'amplificateur d'asservissement, AS,

/2

a) demeure nulle

b) entretient une valeur proportionnelle à la position de la gouverne

c) entretient un signal maximum

(Encercler le repère du choix juste : a, b, c)

J : => a) ; voir DT page 13. Fonctionnement avant embrayage " Un circuit d'effacement permet de garder nulle la tension de sortie de l'amplificateur et d'éviter tout à-coup à l'engagement du système".

32 Citer la ou les conditions pouvant inhiber la fonction de coordination en virage du YDS

/1,5

Φ mauvais (validité GV1)

Volets non sortis

$V_i$  mauvais (validité CADC1)

J voir ET logique en amont du W/O planche 09 du dossier technique

33 Quel type de transmetteur de la centrale CADC1 fournit l'information  $V_i$  au calculateur 163C ?

/1

R : un transformateur linéaire

J Contacts 74/75 de P2 CADC1 (planche 09 DT) => planche 5-2 du DT => lin. transf.

Page 3 du DT "...un TL, CAS3, pour adaptation des gains dans les calculateurs de vol automatique".

BAC. PROFES. « AÉRONAUTIQUE » option avionique Épreuve E2 : construction et maintenance DURÉE : 4 heures      COEFFICIENT : 3 DOCUMENT CORRIGE page C 12 / 19
---

**34 Dans quelle(s) configuration(s) avion le test du calculateur Amortisseur de Lacet 163C peut-il être exécuté ?**

/1

R : train écrasé, avion au sol

J : voir Interlock unit 9C planche 09

**35 Sur l'avion support du système présenté, quel système assure la tenue de vitesse en vol automatique ?**

/1

R : Automanette

J : comparaison  $V_c$  / consigne dans boîtier d'affichage de modes 22F. Ecart de vitesse fourni à l'automanette (planches 5-1/2).

**36 Quelle chaîne de commande de vol utilise le signal de sortie Centrale "Mach Trim" ?**

/1

R : profondeur

J : maintien d'assiette lorsque le M augmente à partir d'un seuil donné ; ordre à cabrer (connaissances générales)

ATC

**37** Quelle précaution faut-il prendre pour comparer l'altitude indiquée sur le répéteur d'altitude et l'altitude transmise au répondeur ATC après décodage ?

/2

R : Référence standard (1013/29,92) sélectionnée sur le répéteur

J : l'altitude codée est toujours une altitude standard (appelée altitude non corrigée dans ce document)

**38** Le codeur d'altitude de chaque centrale peut transmettre au répondeur ATC 1S une information d'altitude standard sur 11 bits ou impulsions (pulses) en logique négative (voir planches 10 et 11 du dossier technique).

Quel doit être le potentiel par rapport au commun de chaque bit codé (état logique 1) mesuré sur les contacts 1 à 12 du connecteur P1 d'une centrale lorsque ceux-ci reçoivent 5Vcc de l'ATC 1S ?

/2

R : 0Vcc

**39** Quelles sont les impulsions devant être codées par le panneau de commande 3S (planche 10 dossier technique) pour la transmission du code d'identification 7700 ?

/3

A1, A2, A4

B1, B2, B4

J : L'identification de l'aéronef affichée par le pilote est fournie par 4 chiffres de 0 à 7. Chaque chiffre est codé par 3 impulsions définissant un nombre binaire (A1 présent vaut 1, A2 vaut 2, A4 vaut 4)

## CONSTRUCTION

**40 Lors du raccordement de l'antenne ATC1 sur le support du répondeur vous mettez en doute le rayon de courbure du câble coaxial. Le rayon de courbure admissible d'un câble coaxial doit correspondre approximativement à :**

/2

- a) trois fois le diamètre extérieur du câble
  - b) dix fois le diamètre extérieur du câble
  - c) quinze fois le diamètre extérieur du câble
- (Encercler le repère du choix juste : a, b, c)

R : choix b) à retenir,

J : valeur la plus communément appliquée

(Pour les câbles normaux on admet 6 fois le diamètre extérieur du câble ou du toron)

**41 En l'absence de manuel séparé des Techniques Courantes Electriques, les informations de la documentation technique relatives à l'entretien des câblages et connexions sont regroupées dans le chapitre ATA**

/2

- a) 24
- b) 33
- c) 20

(Encercler le repère du choix juste : a, b, c)

R : c)

J : l'ATA 24 traite de la génération distribution électrique, l'ATA 33 : des éclairages

Les techniques courantes électriques sont présentées dans le Manuel de Câblage chapitre ATA 20

**42 Suite à un arrachement de câble sur le connecteur BP de l'ATC et après remise en état, citez au moins trois contrôles visuels que vous devez effectuer suite au sertissage d'un contact.**

/3

- Empreinte (ou indentation) du sertissage      correctement centré sur le fût
- " " " "      en dehors du trou de contrôle du fût
- " " " "      forme et aspect convenable (absence bords tranchants, bavures)
- Absence de déformation géométrique de la partie assurant la connexion (contact excluant le fût)
- Ame conductrice du câble (brins conducteurs) visible dans le trou de contrôle (si applicable)
- Position de l'isolant du câble selon spécification (extérieur ou intérieur fût, âme apparente ou non)
- Absence de coupure de brin (défaut de dénudage)
- Absence de brin(s) séparé(s) à l'extérieur du fût
- Absence de brin(s) dépassant par le trou de contrôle
- S'assurer de l'effectivité du sertissage en exerçant une traction sur le câble en rapport avec sa section (le câble ne doit pas glisser hors du fût).

BAC. PROFES. « AÉRONAUTIQUE »

option avionique

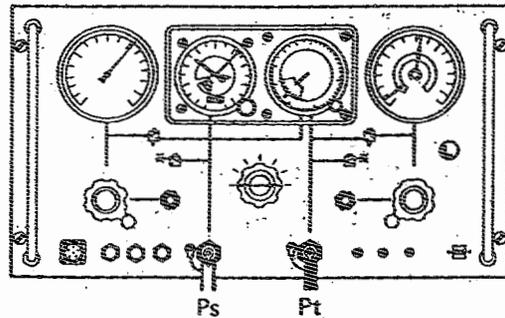
Épreuve E2 : construction et maintenance

DURÉE : 4 heures      COEFFICIENT : 3

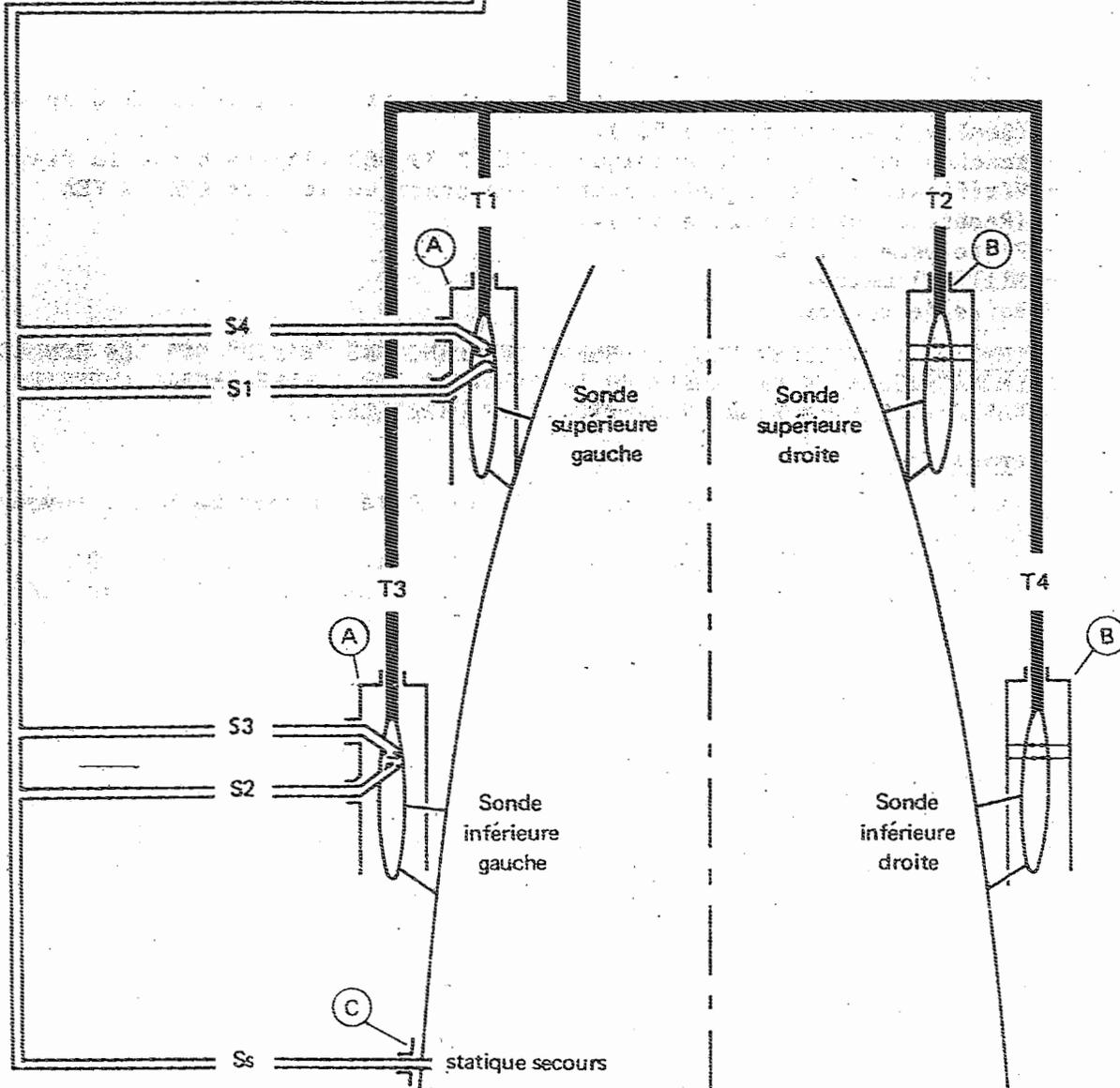
DOCUMENT CORRIGE page C 15 / 19

# MAINTENANCE MANUAL

Générateur de pression  
CROUZET Type 12-2



- (A) Manchon anémométrique pour prises totale et statique BADIN G 39 080.
- (B) Manchon obturateur de statique BADIN D 39 080
- (C) Vérificateur d'étanchéité pour prise statique secours AMD 02 VEA



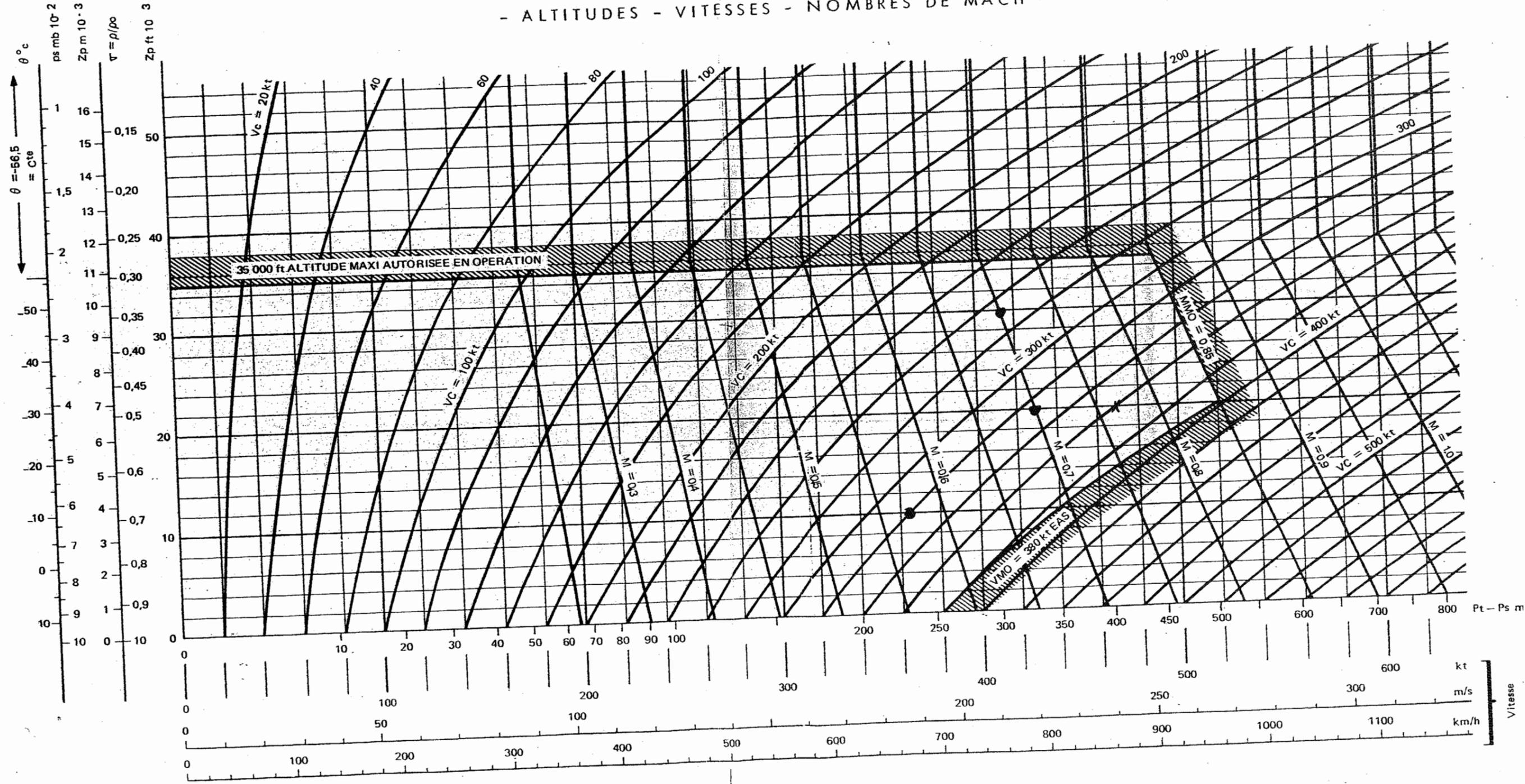
BRANCHEMENT DU BANC ANEMOMETRIQUE

FIGURE 01

BAC. PROFES. « AÉRONAUTIQUE »  
option avionique  
**Épreuve E2** : construction et maintenance  
DURÉE : 4 heures      COEFFICIENT : 3  
DOCUMENT CORRIGE page C 16 / 19

MAINTENANCE MANUAL

- ALTITUDES - VITESSES - NOMBRES DE MACH -



DOMAINE D'ESSAI DE L'INSTALLATION ANEMOMETRIQUE

FIGURE 0

BAC. PROFES. « AÉRONAUTIQUE »  
 option avionique  
**Épreuve E2** : construction et maintenance  
 DURÉE : 4 heures      COEFFICIENT : 3  
 DOCUMENT CORRIGE page C 17 / 19

# VITESSE CONVENTIONNELLE

$P_2 - P_S$ mb	VC kt	VC mph	VC m/s	VC km/h	$P_2 - P_S$ mb	VC kt	VC mph	VC m/s	VC km/h
253.0	379.3	436.4	194.9	702.4	382.0	457.6	526.5	235.2	847.4
254.0	380.0	437.2	195.3	703.7	384.0	458.6	527.8	235.7	849.4
255.0	380.6	438.0	195.7	704.9	386.0	459.7	529.0	236.3	851.4
256.0	381.3	438.8	196.0	706.2	388.0	460.8	530.2	236.8	853.3
257.0	382.0	439.6	196.4	707.5	390.0	461.8	531.5	237.4	855.3
258.0	382.7	440.4	196.7	708.8	392.0	462.9	532.7	237.9	857.2
259.0	383.4	441.2	197.1	710.0	394.0	463.9	533.9	238.5	859.2
260.0	384.1	442.0	197.4	711.3	396.0	465.0	535.1	239.0	861.1
261.0	384.8	442.8	197.8	712.6	398.0	466.0	536.3	239.5	863.1
262.0	385.4	443.5	198.1	713.8	400.0	467.1	537.5	240.1	865.0
263.0	386.1	444.3	198.5	715.1	402.0	468.1	538.7	240.6	866.9
264.0	386.8	445.1	198.8	716.3	404.0	469.1	539.9	241.1	868.9
265.0	387.5	445.9	199.2	717.6	406.0	470.2	541.1	241.7	870.8
266.0	388.1	446.7	199.5	718.8	408.0	471.2	542.3	242.2	872.7
267.0	388.8	447.4	199.8	720.1	410.0	472.2	543.4	242.7	874.6
268.0	389.5	448.2	200.2	721.3	412.0	473.3	544.6	243.3	876.5
269.0	390.1	449.0	200.5	722.6	414.0	474.3	545.8	243.8	878.4
270.0	390.8	449.7	200.9	723.8	416.0	475.3	547.0	244.3	880.2
271.0	391.5	450.5	201.2	725.0	418.0	476.3	548.1	244.8	882.1
272.0	392.1	451.3	201.6	726.3	420.0	477.3	549.3	245.3	884.0
273.0	392.8	452.0	201.9	727.5	422.0	478.3	550.4	245.9	885.9
274.0	393.5	452.8	202.2	728.7	424.0	479.3	551.6	246.4	887.7
275.0	394.1	453.6	202.6	729.9	426.0	480.3	552.8	246.9	889.6
276.0	394.8	454.3	202.9	731.1	428.0	481.3	553.9	247.4	891.4
277.0	395.4	455.1	203.3	732.4	430.0	482.3	555.0	247.9	893.3
278.0	396.1	455.8	203.6	733.6	432.0	483.3	556.2	248.4	895.1
279.0	396.8	456.6	203.9	734.8	434.0	484.3	557.3	248.9	896.9
280.0	397.4	457.3	204.3	736.0	436.0	485.3	558.5	249.4	898.8
281.0	398.1	458.1	204.6	737.2	438.0	486.3	559.6	249.9	900.6
282.0	398.7	458.8	204.9	738.4	440.0	487.3	560.7	250.4	902.4
283.0	399.4	459.6	205.3	739.6	442.0	488.2	561.8	250.9	904.2
284.0	400.0	460.3	205.6	740.8	444.0	489.2	563.0	251.4	906.0
286.0	401.3	461.8	206.3	743.2	446.0	490.2	564.1	251.9	907.8
288.0	402.6	463.3	206.9	745.6	448.0	491.1	565.2	252.4	909.6
290.0	403.9	464.7	207.6	747.9	450.0	492.1	566.3	252.9	911.4
292.0	405.1	466.2	208.2	750.3	452.0	493.1	567.4	253.4	913.2
294.0	406.4	467.7	208.9	752.6	454.0	494.0	568.5	253.9	914.9
296.0	407.7	469.1	209.5	755.0	456.0	495.0	569.6	254.4	916.7
298.0	408.9	470.6	210.2	757.3	458.0	495.9	570.7	254.9	918.5
300.0	410.2	472.0	210.8	759.6	460.0	496.9	571.8	255.4	920.2
302.0	411.4	473.4	211.5	761.9	462.0	497.8	572.9	255.9	922.0
304.0	412.7	474.9	212.1	764.2	464.0	498.8	574.0	256.4	923.8
306.0	413.9	476.3	212.7	766.5	466.0	499.7	575.1	256.9	925.5
308.0	415.1	477.7	213.4	768.8	468.0	500.7	576.2	257.3	927.2
310.0	416.4	479.1	214.0	771.1	470.0	501.6	577.2	257.8	929.0
312.0	417.6	480.5	214.6	773.3	472.0	502.5	578.3	258.3	930.7
314.0	418.8	481.9	215.3	775.6	474.0	503.5	579.4	258.8	932.4
316.0	420.0	483.3	215.9	777.8	476.0	504.4	580.5	259.3	934.2
318.0	421.2	484.7	216.5	780.1	478.0	505.3	581.5	259.7	935.9
320.0	422.4	486.1	217.1	782.3	480.0	506.3	582.6	260.2	937.6
322.0	423.6	487.5	217.7	784.5	482.0	507.2	583.7	260.7	939.3
324.0	424.8	488.9	218.4	786.7	484.0	508.1	584.7	261.2	941.0
326.0	426.0	490.2	219.0	788.9	486.0	509.0	585.8	261.6	942.7
328.0	427.2	491.6	219.6	791.1	488.0	509.9	586.8	262.1	944.4
330.0	428.4	492.9	220.2	793.3	490.0	510.8	587.9	262.6	946.1
332.0	429.5	494.3	220.8	795.5	492.0	511.8	588.9	263.0	947.8
334.0	430.7	495.6	221.4	797.7	494.0	512.7	590.0	263.5	949.4
336.0	431.9	497.0	222.0	799.8	496.0	513.6	591.0	264.0	951.1
338.0	433.0	498.3	222.6	802.0	498.0	514.5	592.0	264.4	952.8
340.0	434.2	499.7	223.2	804.1	500.0	515.4	593.1	264.9	954.5
342.0	435.3	501.0	223.8	806.3	502.0	516.3	594.1	265.4	956.1
344.0	436.5	502.3	224.4	808.4	504.0	517.2	595.1	265.8	957.8
346.0	437.6	503.6	224.9	810.5	506.0	518.1	596.2	266.3	959.4
348.0	438.8	504.9	225.5	812.6	508.0	518.9	597.2	266.7	961.1
350.0	439.9	506.2	226.1	814.7	510.0	519.8	598.2	267.2	962.7
352.0	441.0	507.5	226.7	816.8	512.0	520.7	599.2	267.6	964.4
354.0	442.2	508.8	227.3	818.9	514.0	521.6	600.2	268.1	966.0
356.0	443.3	510.1	227.9	821.0	516.0	522.5	601.3	268.6	967.6
358.0	444.4	511.4	228.4	823.1	518.0	523.4	602.3	269.0	969.3
360.0	445.5	512.7	229.0	825.1	520.0	524.2	603.3	269.5	970.9
362.0	446.6	514.0	229.6	827.2	522.0	525.1	604.3	269.9	972.5
364.0	447.8	515.3	230.1	829.2	524.0	526.0	605.3	270.4	974.1
366.0	448.9	516.5	230.7	831.3	526.0	526.9	606.3	270.8	975.7
368.0	450.0	517.8	231.3	833.3	528.0	527.7	607.3	271.2	977.3
370.0	451.1	519.1	231.8	835.4	530.0	528.6	608.3	271.7	978.9
372.0	452.1	520.3	232.4	837.4	532.0	529.4	609.3	272.1	980.5
374.0	453.2	521.6	233.0	839.4	534.0	530.3	610.3	272.6	982.1
376.0	454.3	522.8	233.5	841.4	536.0	531.2	611.3	273.0	983.7
378.0	455.4	524.1	234.1	843.4	538.0	532.0	612.2	273.5	985.3
380.0	456.5	525.3	234.6	845.4	540.0	532.9	613.2	273.9	986.9

FIGURE 03

**BAC. PROFES. « AÉRONAUTIQUE »**

option avionique

**Épreuve E2 : construction et maintenance**

**DURÉE : 4 heures**

**COEFFICIENT : 3**

DOCUMENT CORDONNE page C 18 / 10

NOMBRE DE MACH

M	$\frac{P_t}{P_s}$	$\frac{T_t}{T_s}$	M <sup>2</sup>	$\frac{P_t}{P_s}$	$\frac{1}{\gamma}$	M	$\frac{P_t}{P_s}$	$\frac{T_t}{T_s}$	M <sup>2</sup>	$\frac{P_t}{P_s}$	$\frac{1}{\gamma}$
0.800	0.5243	1.1279	0.639	1.5243	1.0000	0.880	0.6553	1.1548	0.774	1.6553	1.0000
0.802	0.5273	1.1286	0.643	1.5273	1.0000	0.882	0.6588	1.1555	0.777	1.6588	1.0000
0.804	0.5304	1.1292	0.646	1.5304	1.0000	0.884	0.6623	1.1562	0.781	1.6623	1.0000
0.806	0.5334	1.1299	0.649	1.5334	1.0000	0.886	0.6659	1.1569	0.784	1.6659	1.0000
0.808	0.5365	1.1305	0.652	1.5365	1.0000	0.888	0.6695	1.1577	0.788	1.6695	1.0000
0.810	0.5396	1.1312	0.655	1.5396	1.0000	0.890	0.6731	1.1584	0.792	1.6731	1.0000
0.812	0.5427	1.1318	0.659	1.5427	1.0000	0.892	0.6767	1.1591	0.795	1.6767	1.0000
0.814	0.5458	1.1325	0.662	1.5458	1.0000	0.894	0.6803	1.1598	0.799	1.6803	1.0000
0.816	0.5489	1.1331	0.665	1.5489	1.0000	0.896	0.6839	1.1605	0.802	1.6839	1.0000
0.818	0.5520	1.1338	0.669	1.5520	1.0000	0.898	0.6876	1.1612	0.806	1.6876	1.0000
0.820	0.5552	1.1344	0.672	1.5552	1.0000	0.900	0.6913	1.1619	0.809	1.6913	1.0000
0.822	0.5583	1.1351	0.675	1.5583	1.0000	0.902	0.6949	1.1627	0.813	1.6949	1.0000
0.824	0.5615	1.1357	0.678	1.5615	1.0000	0.904	0.6986	1.1634	0.817	1.6986	1.0000
0.826	0.5647	1.1364	0.682	1.5647	1.0000	0.906	0.7023	1.1641	0.820	1.7023	1.0000
0.828	0.5678	1.1371	0.685	1.5678	1.0000	0.908	0.7060	1.1648	0.824	1.7060	1.0000
0.830	0.5711	1.1377	0.688	1.5711	1.0000	0.910	0.7098	1.1656	0.828	1.7098	1.0000
0.832	0.5743	1.1384	0.692	1.5743	1.0000	0.912	0.7135	1.1663	0.831	1.7135	1.0000
0.834	0.5775	1.1391	0.695	1.5775	1.0000	0.914	0.7173	1.1670	0.835	1.7173	1.0000
0.836	0.5807	1.1397	0.698	1.5807	1.0000	0.916	0.7210	1.1678	0.839	1.7210	1.0000
0.838	0.5840	1.1404	0.702	1.5840	1.0000	0.918	0.7248	1.1685	0.842	1.7248	1.0000
0.840	0.5873	1.1411	0.705	1.5873	1.0000	0.920	0.7286	1.1692	0.846	1.7286	1.0000
0.842	0.5905	1.1417	0.708	1.5905	1.0000	0.922	0.7324	1.1700	0.850	1.7324	1.0000
0.844	0.5938	1.1424	0.712	1.5938	1.0000	0.924	0.7363	1.1707	0.853	1.7363	1.0000
0.846	0.5971	1.1431	0.715	1.5971	1.0000	0.926	0.7401	1.1714	0.857	1.7401	1.0000
0.848	0.6004	1.1438	0.719	1.6004	1.0000	0.928	0.7440	1.1722	0.861	1.7440	1.0000
0.850	0.6038	1.1444	0.722	1.6038	1.0000	0.930	0.7479	1.1729	0.864	1.7479	1.0000
0.852	0.6071	1.1451	0.725	1.6071	1.0000	0.932	0.7517	1.1737	0.868	1.7517	1.0000
0.854	0.6105	1.1458	0.729	1.6105	1.0000	0.934	0.7556	1.1744	0.872	1.7556	1.0000
0.856	0.6138	1.1465	0.732	1.6138	1.0000	0.936	0.7596	1.1752	0.876	1.7596	1.0000
0.858	0.6172	1.1472	0.736	1.6172	1.0000	0.938	0.7635	1.1759	0.879	1.7635	1.0000
0.860	0.6206	1.1479	0.739	1.6206	1.0000	0.940	0.7674	1.1767	0.883	1.7674	1.0000
0.862	0.6240	1.1486	0.743	1.6240	1.0000	0.942	0.7714	1.1774	0.887	1.7714	1.0000
0.864	0.6274	1.1492	0.746	1.6274	1.0000	0.944	0.7754	1.1782	0.891	1.7754	1.0000
0.866	0.6309	1.1499	0.749	1.6309	1.0000	0.946	0.7794	1.1789	0.894	1.7794	1.0000
0.868	0.6343	1.1506	0.753	1.6343	1.0000	0.948	0.7834	1.1797	0.898	1.7834	1.0000
0.870	0.6378	1.1513	0.756	1.6378	1.0000	0.950	0.7874	1.1804	0.902	1.7874	1.0000
0.872	0.6412	1.1520	0.760	1.6412	1.0000	0.952	0.7914	1.1812	0.906	1.7914	1.0000
0.874	0.6447	1.1527	0.763	1.6447	1.0000	0.954	0.7955	1.1820	0.910	1.7955	1.0000
0.876	0.6482	1.1534	0.767	1.6482	1.0000	0.956	0.7995	1.1827	0.913	1.7995	1.0000
0.878	0.6517	1.1541	0.770	1.6517	1.0000	0.958	0.8036	1.1835	0.917	1.8036	1.0000

FIGURE 04

BAC. PROFES. « AÉRONAUTIQUE »  
 option avionique  
 Épreuve E2 : construction et maintenance  
 DURÉE : 4 heures      COEFFICIENT : 3  
 DOCUMENT CORRIGE page C 19 / 19