

CLASSIFICATION

DIRECTION CENTRALE
DU MATERIEL
DE
L'ARMÉE DE L'AIR

NOTICE : TECHNIQUE

DU

VARIOMETRE BADIN

TYPE 100

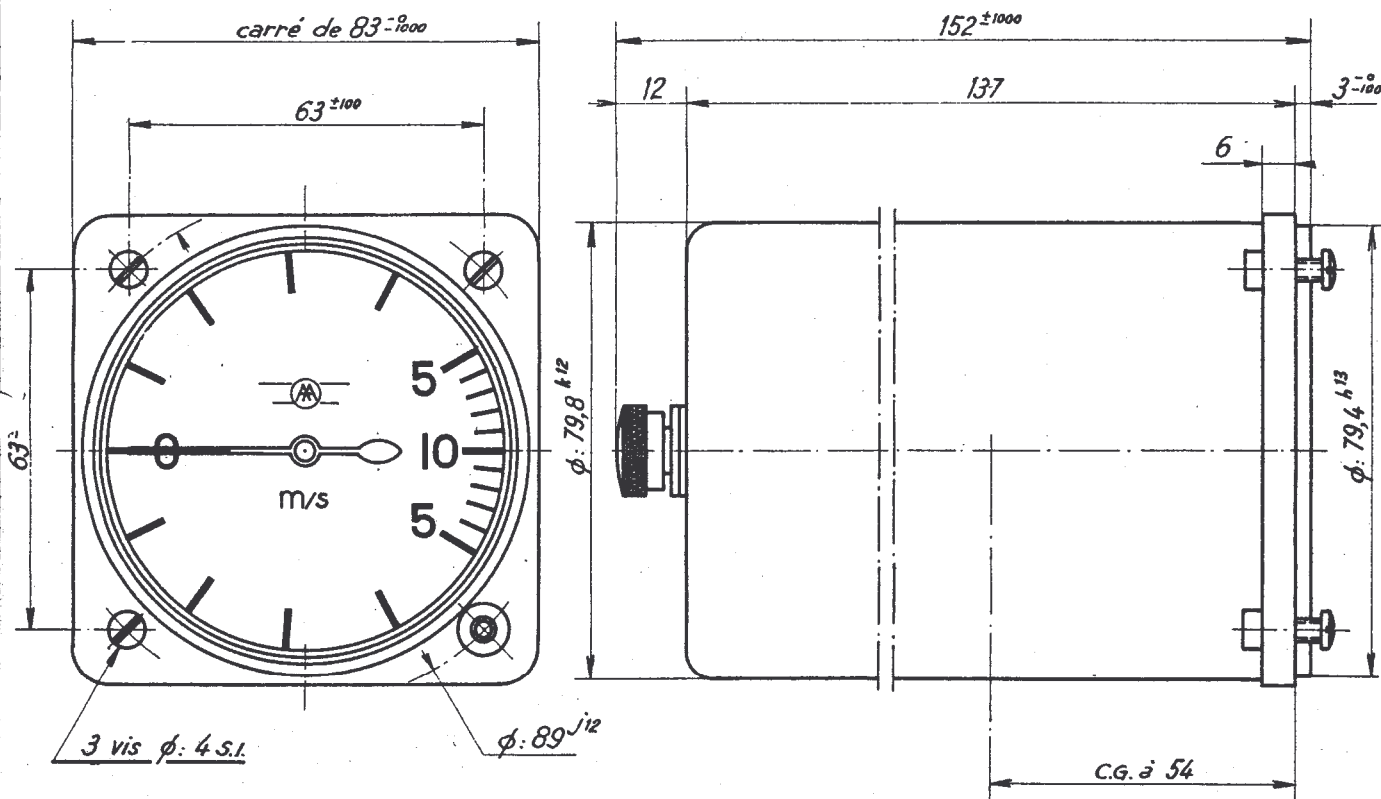
APPROUVÉE PAR :

EDITION :

NOMBRE D'EXEMPLAIRES :

VARIOMETRE BADIN **Type 100**

HOMOLOGUÉ LE _____ } PAR DÉCISION _____
 MONTAGE AUTORISÉ LE _____
 DOCUMENTS REMPLACÉS _____



CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES:

Indique les vitesses de montée et de descente d'un aérodyne en cours de vol. Il est muni d'une soupape faisant communiquer à volonté l'intérieur avec l'air ambiant et ramenant ainsi l'aiguille au zéro.

Graduations: de 0 à 10 m/s

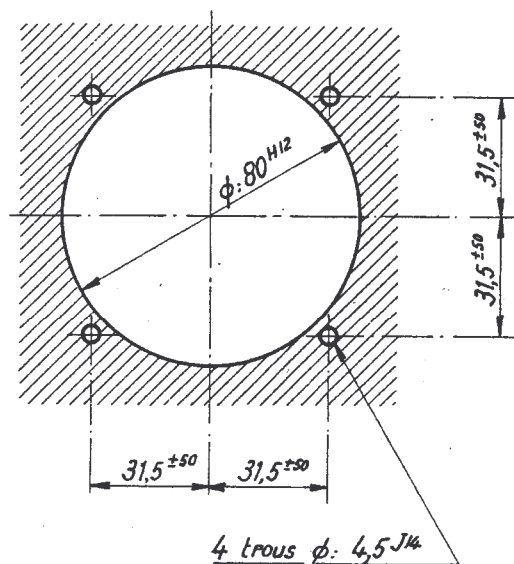
Poids: 530g. ± 5%

CONDITIONS PARTICULIÈRES D'INSTALLATION:

Doit être monté sur un tableau suspendu.

NORMES: Boîtier BNAé 400.01.1 type 80

CONDITIONS DE RÉCEPTION:



Echelles 3/4 et 1/2

ÉTABLI SOUS LE CONTRÔLE DE

FABRIQUÉ PAR
L'Appareillage Aéronautique
 16, rue Nansouty, PARIS, XIV^e

N° DE CLASSEMENT

18997

AVANT - PROPOS

Cette documentation technique contient les renseignements pour la mise en oeuvre du VARIOMETRE BADIN TYPE 100.

Elle donne de façon détaillée la description du matériel, ses modalités d'utilisation, d'entretien et de réparation.

Cette documentation comprend trois fascicules :

FASCICULE I. NOTICE DESCRIPTIVE ET DE FONCTIONNEMENT

Elle est le document de base de l'appareil. Elle donne de façon très circonstanciée la description de l'appareil, les principes et modes de fonctionnement de chaque élément.

FASCICULE II MANUEL D'UTILISATION

Il est destiné à donner des renseignements sur la mise en oeuvre de l'appareil.

FASCICULE III MANUEL DE MAINTENANCE

Ce manuel traite de l'entretien et des réparations qui peuvent être faites sur l'équipement dans les formations.

TABLE DES MATIERES

	Pages
Répertoire des mises à jour	4
FASCICULE I NOTICE DESCRIPTIVE ET DE FONCTIONNEMENT	I-1
FASCICULE II MANUEL D'UTILISATION	II-1
FASCICULE III MANUEL DE MAINTENANCE	III-1

TABLE DES PLANCHES

PLANCHE I Encombrement	III-7
PLANCHE II Coupe	III-8
PLANCHE III Schéma du mouvement	III-9
PLANCHE IV Ensemble explosé	III-10

- 2

REPertoire DES MISES A JOUR

Numéros	Références et Dates des Décisions d'approbation	Objet de la mise à jour

FASCICULE I

NOTICE DESCRIPTIVE

ET

DE FONCTIONNEMENT

I - NOTICE DESCRIPTIVE ET DE FONCTIONNEMENT

	Pages
I.1 - <u>REPERTOIRE DES MODIFICATIFS APPORTES</u>	
<u>A LA DOCUMENTATION</u>	I-3
I.2 - <u>GENERALITES</u>	I-3
I.2.1 - Classification et identification de l'appareil	I-3
I.2.2 - But de l'appareil	I-3
I.2.3 - Principe de fonctionnement	I-
I.2.4 - Caractéristiques générales	I-4
I.3 - <u>DESCRIPTION DETAILLEE</u>	I-4
I.3.1 - Boîtier	I-4
I.3.2 - Mouvement	I-5
I.4 - <u>FONCTIONNEMENT</u>	I-6
I.5.- <u>DESCRIPTION DES VARIANTES</u>	I-6

I.1 - REPERTOIRE DES MODIFICATIFS APPORTES A LA DOCUMENTATION

I.2 - GENERALITES

I.2.1 - Classification et identification de l'appareil

Fiche d'Equipement AIR

Variomètre Badin Type 100

I.2.2 - But de l'appareil

Le variomètre a pour but d'indiquer les vitesses verticales de montée ou de descente d'un aérodyne en cours de vol. Il permet d'établir des vitesses ascensionnelles maxima, des vitesses de descente selon une pente bien déterminée, et d'une façon générale, de contrôler tout mouvement vertical.

I.2.3 - Principe de fonctionnement (voir planche II)

Un variomètre se compose de deux parties essentielles un boîtier (34) formant capacité thermostatique et un élément de mesure constitué par un manomètre très sensible

La capacité communique avec l'atmosphère par l'intermédiaire d'un orifice de calibre déterminé. Lorsque la capacité demeure un certain temps à la même altitude, la pression à l'intérieur de la capacité est égale à celle de l'atmosphère à l'altitude considérée.

Lorsque la pression atmosphérique varie avec l'altitude comme c'est le cas en montée ou en descente, la faible section de l'orifice calibré retarde la mise en équilibre des pressions. La pression dans la capsule, c'est-à-dire la pression extérieure, est alors différente de la pression dans la capacité.

Ainsi en montée la pression extérieure, qui décroît, est inférieure à la pression dans la capacité.

Inversement en descente elle est supérieure.

Cette différence est d'autant plus importante que la variation d'altitude est plus rapide, donc que la vitesse verticale de montée ou de descente est plus grande. La mesure de cette différence de pression est faite par le manomètre qui indique la vitesse ascensionnelle positive ou négative

.../...

I.2.4 - Caractéristiques générales

Encombrement : Voir planche I

Boîtier : Conforme à la norme PrL 70-II0

Raccord : Canalisations souple ϕ 4x8mm

Poids : 530g + 5%

Alimentation : Pression statique

Graduations : 10 m/s.

Rattachement sur l'avion avec les équipements connexes :

L'instrument doit être monté sur un tableau suspendu élastiquement.

La prise de pression statique située sur le côté inférieur droit doit être reliée par canalisations souple de ϕ 4x8mm à la canalisations de prise statique.

I.3 - DESCRIPTION DÉTAILLÉE

I.3.1 - Boîtier (voir planches II et IV)

Le boîtier (34) étanche est en bakélite moulée de forme cylindrique. Intérieurement il est garni d'une chemise en carton isolateur (35) et d'un fond de boîte (36) également en carton. Cette garniture assure un isolement thermique destiné à limiter la vitesse de variation de température de l'air enfermé dans le boîtier lorsque la température varie.

La face avant du boîtier ou face d'appui (45) forme une platine carrée aux angles arrondis. Elle présente une collerette circulaire (31) destinée au centrage de l'instrument sur le tableau de pilotage. 3 écrous freins (33) sont encastrés au moulage dans la platine carrée du boîtier. Ces écrous reçoivent les 3 vis (32) ϕ 4 S.I. de fixation sur la planche de bord.

Dans l'angle inférieur droit de la platine se trouve le bouton (49) de soupape qui commande la mise à l'air libre du boîtier, c'est-à-dire le retour rapide au zéro.

Dans ce même angle, sur la face arrière de la platine, un bossage (44) contient le dispositif de mise à l'air libre et la prise statique (43).

A l'intérieur du boîtier (34) un encastrement reçoit la boîte-support (23). Cette boîte-support est maintenue par une sertissure (4). Le verre (2) écrase un joint

.../...

de caoutchouc (3) moulé de section circulaire qui assure l'étanchéité. Une sertissure (I) assure la fermeture.

La face arrière du boîtier porte le bouton de réglage (4I) du ressort porte-coquille (2I). Ce bouton est chassé à force sur la vis (29). Un corps de presse-étoupe (38) assure le passage étanche de la vis (29) à travers le boîtier. Le corps (38) est fixé sur le fond du boîtier par l'écrou (30). Une vis presse-étoupe (40) serre un fil de coton (39). Les plaquettes de marque et de garantie sont fixées sur la face arrière de l'appareil.

Prise de pression et mise à l'air libre (voir planche II et IV)

La prise de pression (43) est encastrée au moulage dans un bossage (44) du boîtier (34). Intérieurement une cavité cylindrique reçoit le dispositif de mise à l'air libre.

Ce dispositif comprend : un corps de soupape (47) vissé dans la prise (43) une tige de soupape (46), un ressort de rappel (48) et le bouton (49) vissé sur la tige.

Le corps de soupape (47) est percé de 2 trous d'évacuation d'air qui sont obstrués par la tête de tige de soupape (46) en position normale. Si l'on pousse le bouton la tige de soupape (46) dégage les orifices faisant communiquer l'intérieur du boîtier avec l'air ambiant.

I.3.2 - Mouvement

Le mécanisme, composé du mouvement manométrique et du dispositif de fuite calibré, est monté sur la boîte-support (22) logée dans un encastrement du boîtier (34).

I.3.2.I - Mouvement manométrique (Voir planche III)

La coquille (I9) formée de 2 flans en bronze au glucinium soudés reçoit la pression extérieure. Le centre supérieur (20) soudé est une équerre rainurée. Dans cette rainure glissent les doigts de commande du balancier de secteur (64) et du balancier de contrepoids (63). La coquille (I9) est fixée par 2 vis sur le ressort porte-coquille (2I). Ce dernier est fixé au fond intérieur de la boîte-support.

A son extrémité libre le ressort est réglé par la vis (29). La coquille constitue l'élément moteur et l'élément de mesure. La transmission de ses déplacements est faite par l'intermédiaire du balancier (64) : le doigt (65) solidaire du balancier fait pivoter le secteur denté (59).

.../...

Ce dernier engrène avec le pignon (60) qui porte l'aiguille (5).
 Le balancier (64) est monté sur un ressort (66) réglable par une vis (56). Ce système permet la mise à zéro de l'aiguille au moment du montage.
 Le spiral (61) stabilise la position du secteur (59).
 Le spiral (57) stabilise la position du pignon (60).
 Le fil (67) est un ressort compensateur de course en montée : il freine le secteur denté.
 Le balancier de contrepoids (63) assure l'équilibrage de l'ensemble. La tige de contrepoids (14) a sa course limitée par 2 fils ressort réglés de façon à être en contact avec la tige à partir de 5 m/s.
 Ainsi la course de la coquille se trouve freinée entre 5 m/s et 10 m/s.

I.3.2.2 - Dispositif de fuite calibrée

La prise de pression (43) communique avec le plot d'arrivée de pression (53) fixé par 2 vis (55) à l'intérieur de la boîte-support (22) qu'il traverse latéralement. Un tube soudé au plot traverse le fond de cette boîte-support et se loge à l'intérieur d'un tube condensateur (51). Un joint de caoutchouc assure l'étanchéité. Le tube condensateur (51) est relié au raccord central (23) de capillaire par une tuyauterie flexible (25) transparente en chlorure de vinyle. Le raccord central (23) est relié d'une part au capillaire inférieur de coquille, d'autre part par une canalisation (27) au corps capillaire (13) qui traverse le fond de boîte-support (22). Sur ce corps de capillaire est vissé le porte-vis (10). Entre eux deux est serrée la rondelle calibrée (17) dont le trou central reçoit l'aiguille pointeau (13).
 Un trou latéral (15) permet le passage de l'air.

I.4 - FONCTIONNEMENT (Voir planches II-III-IV)

La pression statique arrive par la prise (43), le plot d'arrivée (53), le tube soudé, le tube condensateur (51) au raccord central (23). Elle est dirigée vers la coquille et vers la fuite calibrée. La pression arrive à l'intérieur de la coquille qui mesure l'écart entre cette pression et celle existant dans le boîtier. Cette mesure est transmise à l'aiguille. L'équilibrage des pressions se fera par la fuite calibrée.

I.5 - DESCRIPTION DES VARIANTES

F A S C I C U L E I I

M A N U E L D ' U T I L I S A T I O N

II - MANUEL D'UTILISATION

Pages

II.1 - <u>CONDITIONS GENERALES ESSENTIELLES</u> <u>D'INSTALLATION</u>	II-3
II.2 - <u>CONDITIONS D'UTILISATION</u>	II-3
II.3 - <u>RECAPITULATION DES PRECAUTIONS</u>	II-4

II.1 - CONDITIONS GENERALES ESSENTIELLES D'INSTALLATION

Le variomètre doit être monté sur un tableau à suspension élastique muni de dispositifs anti-vibrations et bien amorti.

Les canalisations devront satisfaire aux conditions de l'étanchéité (voir chapitre III.4.2 - Vérification de l'étanchéité).

Le variomètre doit être monté sur la planche de bord, dans un encastrement conforme à la norme PrL. 70-II0 pour appareil du Type 80.

Le boîtier est introduit par l'arrière du tableau et fixé par trois vis de $\varnothing$ 4mm. S.I. bloquées par écrous freins.

Le raccord latéral du boîtier sera relié à la canalisation de pression statique de diamètre intérieur 6mm à l'aide de tube de caoutchouc entoilé de $\varnothing$ 4x2mm, d'au moins 50 cm de longueur afin d'éviter la transmission des vibrations de l'avion au tableau de pilotage.

II.2 - CONDITIONS D'UTILISATION

Lectures - Les lectures sont directement exploitables. Les vitesses sont données en mètres par seconde. Il faut tenir compte que le variomètre n'indique la vitesse verticale qu'avec un certain retard, donc au cours d'une montée ou d'une descente, il faut attendre quelques secondes après l'établissement du régime pour faire une lecture juste.

Après une mise en palier de l'aérodynes, il faut appuyer sur le bouton (49) pour supprimer le retard de l'aiguille dans son retour au zéro.

Dans un palier si l'aiguille monte accidentellement, c'est que l'aérodynes se trouve dans un courant ascendant ; de même si l'aiguille indique une descente sans aucune manœuvre du pilote, c'est que l'avion se trouve dans un trou d'air ou dans un courant descendant.

En cas de dérèglement de l'instrument : si l'aiguille ne marque pas le zéro, soit au sol, soit dans un palier soutenu ; il faut régler l'instrument voir chapitre III.1.1 - Service courant. Remise à zéro de l'aiguille.

II.3 - RECAPITULATION DES PRECAUTIONS

Eviter les chocs et les vibrations. Assurer l'étanchéité des canalisations entre la prise statique et le variomètre. Remplacer les tuyaux de caoutchouc durci ou fendillé. Ne pas utiliser un variomètre dont le verre est cassé ou même fêlé. Remettre l'aiguille à zéro (si son déplacement ne dépasse pas 10mm). Dans le cas contraire déposer l'instrument et le faire réviser.

FASCICULE III

MANUEL DE MAINTENANCE

III - MANUEL DE MAINTENANCE

	Pages
III.I - <u>SERVICE COURANT</u>	III-3
III.I.1 - Remise à zéro de l'aiguille	III-3
III.2 - <u>ENTRETIEN PERIODIQUE</u>	
(Heures de fonctionnement)	III-3
III.2.1 - Pannes	III-
III.3 - <u>VERIFICATIONS ET ESSAIS</u>	III-4
III.3.1 - Bancs et instruments d'essais	III-4
III.3.2.- Contrôle de la graduation	III-4
III-4 - <u>EMBALLAGE - TRANSPORT</u>	III-6

III.I - SERVICE COURANT

Le variomètre BADIN ne nécessite aucun entretien courant, ni aucun graissage. Il ne doit être démonté que par le constructeur.

Vérification de l'étanchéité du circuit

Dans le cas où une défectuosité apparaît, il est conseillé de procéder dans l'ordre suivant :

- a) à la vérification de l'état des canalisations souples qui doivent être remplacées en cas de durcissement ou de fendillement.
- b) à une purge du circuit par insufflation d'air à sept ou huit reprises, à l'aide d'une pompe, après avoir pris soin de débrancher le raccord de l'appareil (cette purge est faite en cas d'introduction de gouttes d'eau dans le circuit).

La révision de l'étanchéité de l'appareil doit être faite par le constructeur.

III.I.I - Remise à zéro de l'aiguille

Il n'est pas nécessaire pour ce réglage d'enlever l'appareil du tableau de pilotage.

Il suffit de tourner le bouton (4I), situé sur la face arrière de l'appareil, dans le sens nécessaire à la remise au zéro.

S'assurer en tapotant légèrement avec un doigt que la position de l'aiguille est bien stabilisée au point voulu.

III.2 - ENTRETIEN PERIODIQUE

Après 200 heures de vol, il est recommandé de faire réviser l'appareil par le constructeur qui en assurera la mise au point.

III.2.I - Pannes possibles

Les pannes peuvent entraîner :

- a) des indications erronées
- b) le non-fonctionnement

elles sont produites par un défaut d'étanchéité de l'appareil, un verre cassé ou fêlé, mécanisme encrassé, capsule détériorée, pièces de mécanisme cassées.

Ces pannes doivent être réparées par le constructeur. Seule la panne d'obstruction de canalisations extérieures peut être réparée par l'utilisateur.

../..

III.3 - VERIFICATION ET ESSAIS

III.3.1 - Eancs et instruments d'essais nécessaires.

- I colonne manométrique à mercure
- I pompe à vide
- I compresseur ou pompe
- I cloche pneumatique étanche
- I chronomètre au 1/5 de seconde

III.3.2 - Contrôle de la graduation à la température ordinaire

III.3.2.1 - Vérification de l'étalonnage du variomètre

L'instrument est réglé de façon que l'aiguille soit rigoureusement au zéro.

Ce réglage ne doit pas être modifié pendant toute la durée des essais.

Le variomètre est placé dans une enceinte à la température de l'atmosphère ambiante : cloche pneumatique étanche. La pression à l'intérieur de cette cloche peut varier à volonté et est mesurée à l'aide d'un manomètre à mercure.

On fait décroître la pression de manière à réaliser conventionnellement une vitesse ascensionnelle constante indiquée par le variomètre. Puis on fait croître la pression pour réaliser la même vitesse à la descente. A chaque pression on fait correspondre une altitude conformément à la norme AIR 0800. A l'aide d'un chronomètre au 1/5 de seconde, on mesure les durées entre les passages à des altitudes espacées de 500m. L'essai est fait entre 0 et 5000 mètres.

Pour chaque variation d'altitude de 500 m, on calcule la vitesse réelle.

Les vitesses indiquées auxquelles sont faits les essais, ainsi que les tolérances admises sont consignées dans le Tableau suivant :

T A B L E A U

Durée entre les passages à des altitudes espacées de 500m.

Vitesse en m/s indiquée au cadran	I	2	3	4	10
Temps en sec.max.	588 1/5	285 3/5	188 3/5	140 4/5	55 4/5
" exact	500	250	166 3/5	125	50
" mini.	434 4/5	222 1/5	149 1/5	112 2/5	45 1/5

A ces temps correspondent les vitesses suivantes en m/s.

Vitesse en m/s indiquée au cadran	I	2	3	4	10
Vitesse mini.	0,85	1,75	2,65	3,55	8,95
" exacte	1	2	3	4	10
" maxi.	1,15	2,25	3,35	4,45	11,05

Chaque fois que l'on fait cesser les variations de pression dans la cloche étanche, l'aiguille doit revenir en face du repère zéro; avec une tolérance de + 1 mm entre l'axe du repère et l'axe de l'aiguille.

Les tolérances fixées sont les mêmes quelle que soit la position de l'instrument.

.../...

III.4 - EMBALLAGE - TRANSPORT

Ce matériel est fragile. Il comporte des pièces mobiles de précision et doit être manié avec douceur en évitant les chocs. En cas de retour au constructeur, il doit obligatoirement être renvoyé dans un emballage soigné semblable à celui d'origine.

Un instrument mal emballé peut subir pendant le transport à l'usine réparatrice des avaries plus importantes que celles qui ont nécessité son renvoi.