

MARINE NATIONALE  
AÉRONAUTIQUE NAVALE

**NOTICE**  
**DESCRIPTIVE ET D'EMPLOI DU**  
**PLATEAU CALCULATEUR**

**AN III**

**NOTICE D'EMPLOI**  
**DU CALCULATEUR D'ESTIME A.N.3**

L'A.N.-3 est un calculateur d'estime classique.

Il présente au recto une règle à calcul et au verso un dispositif de résolution graphique des triangles.

1.- DESCRIPTION DE L'APPAREIL -

Le calculateur A N 3 se compose de trois parties essentielles :

- I) Le plateau de la règle à calculs circulaire avec son curseur.
- II) Le plateau de dérive.
- III) Les 2 réglettes d'échelles des vitesses.

- I.1.) Le plateau "règle à calculs" est constitué par deux plaques en matière plastique séparées par deux entretoises. Cet ensemble est fixé par 8 rivets.
- I.2.) Un disque en matière plastique moletté sur sa périphérie est disposé entre les plaques et tourne, parfaitement centré, sur un axe de grand diamètre.
- I.3.) Un curseur monté sur l'axe.

II.1) Le plateau des dérives est constitué également par deux plaques en matière plastique, séparées par deux entretoises en duraluminium assurant le coulisement des réglettes de vitesses et deux autres entretoises à découpe circulaire pour le guidage du disque. Ces entretoises sont rivetées au plateau règle à calculs. Le plateau supérieur des dérives est fixé à l'ensemble de l'appareil par 4 vis assurant le démontage dudit plateau, pour des facilités de nettoyage du disque de dérive.

II.2) Un disque en matière plastique dépoli permettant le tracé et le gommage du triangle de vitesse. La rotation de ce disque s'opère, soit par la périphérie, soit au moyen des deux surépaisseurs prévues à cet effet.

11.3 - Les nouveaux plateaux acquis en 1960 ne comportent plus de taquets. Le blocage de la réglette est assuré par deux ressorts fixés à l'intérieur du bâti.

Le blocage s'effectue en tirant de haut en bas sur les taquets, le déblocage, en poussant de bas en haut.

III.1) Deux réglettes en matière plastique blanc opaque comportent des échelles de vitesses au recto et verso allant de 0 à 800 avec un recouvrement suffisant sur chaque face.

#### ENTRETIEN de l'APPAREIL -

- Les deux plateaux I et II, règles à calculs et dérive, étant indépendants l'un de l'autre, mais assemblés par 4 vis, il sera aisé au moyen d'une pièce de monnaie de les dévisser pour retirer le plateau supérieur de dérive.

- Le disque de dérive se trouve alors libéré, il pourra être, soit remplacé par un disque neuf, soit nettoyé au moyen d'une éponge humectée d'eau savonneuse.

- Assurer également le nettoyage des 4 entretoises, sur le bord desquelles s'agglomèrent les poussières et les débris de gomme, ceci au moyen d'un pinceau ou d'un linge fin, mais toujours à sec.

#### Précautions à prendre -

a) Ne jamais gratter avec un instrument de métal le bord des entretoises qui constituent les éléments de guidage de la réglette et du disque.

b) Ne jamais démonter l'axe de la règle à calculs. En cas d'avarie au disque et au curseur, renvoyer l'appareil au constructeur qui fera le remplacement de la pièce détériorée.

c) Lors du remontage du plateau de dérive, ne pas serrer exagérément les deux vis du côté des taquets, mais assurer par serrage de ces vis un mouvement légèrement dur aux taquets.

d) L'appareil est livré dans une pochette avec deux réglettes. Le remettre dans sa pochette après chaque utilisation.

#### 2.- UTILISATION DU CALCULATEUR -

##### 2.1.- Recto (Règle à calculs) -

Le RECTO de l'A.N.3. présente une originalité : la présence de trois échelles logarithmiques, dont deux sont solidaires et mobiles de part et d'autre de la troisième. La couronne mobile extérieure et l'intermédiaire fixe présentent des divisions centésimales, et le disque mobile intérieur des divisions sexagésimales (échelle de temps à l'éc

ture directe de 90 minutes à 7 secondes, ou la fraction de minute est toujours exprimée en secondes).

Le RECTO permet de faire :

- les opérations arithmétiques,
- la transformation rapide d'unité de grandeur et de vitesse
- les corrections de vitesse et d'altitude en fonction de  $Z_p$  et de  $t$
- la correction pour compressibilité.

2.1.1.- Les opérations arithmétiques :

Les échelles A et B (voir fig. n° 1) représentent une règle à calculs circulaire classique, avec laquelle tous les calculs, multiplications, divisions, rapports, pourcentage .... peuvent être résolus. De même, les échelles B et C, mais avec cette différence qu'en C l'échelle est divisée et graduée en unités sexagésimales (ce qui permet par exemple de lire directement 2 min 32 sec au lieu de 2 min 58/100).

Ex. n° 1 - Multiplication, division (voir fig. n° 1) - La multiplication consiste à ajouter des intervalles d'une échelle, aux intervalles de l'autre, ainsi :  $43 \times 1,9$ .

- Amener 43 échelle A en face de 10, échelle B.
- Lire en face de 19, échelle B, le résultat 81,7 sur l'échelle A. La division est une opération inverse sur la règle, ainsi
- Amener 81,7, échelle A, en face de 19, échelle B.
- En face de 10, échelle B, lire 43 sur l'échelle A.

Ex. n° 2 - Problèmes de simples proportions (règle de trois)

Il s'agit alors de division et multiplication succes-

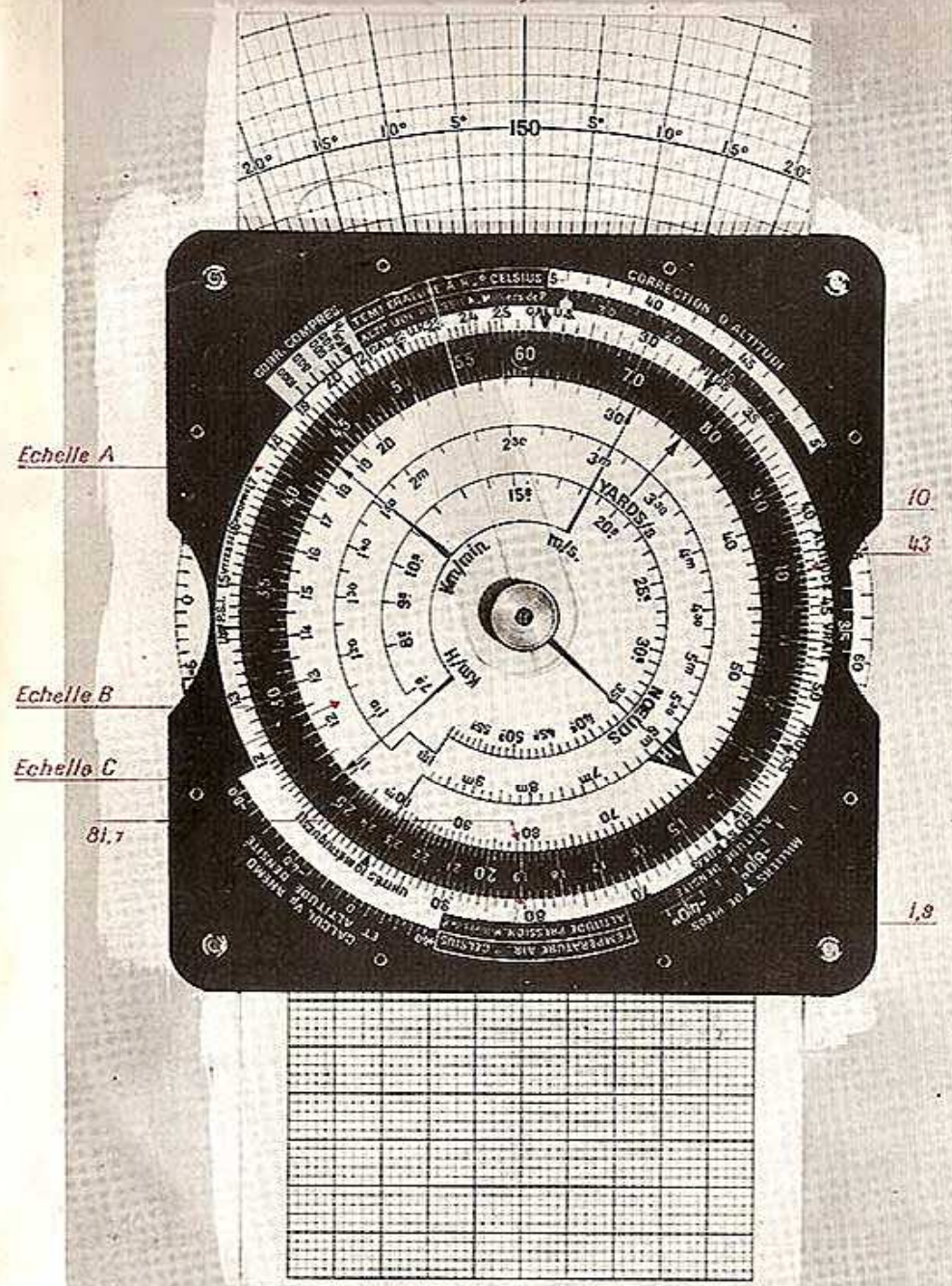


figure n°1



sives. Ainsi avec 120 cartes, on fait 10 assemblages, combien faut-il de cartes pour faire 27 assemblages.

$$\frac{120}{10} \text{ soit } 12 \text{ et } 12 \times 27 \text{ soit } 324$$

$$\frac{120 \times 27}{10} \text{ ou encore } \frac{120}{10} = \frac{324}{27}$$

ce qui se figure sur la règle comme en (fig. n° 2).

Beaucoup de problèmes de navigation se posent sous forme de rapport et se résolvent facilement en plaçant les rapports connus en regard; les autres membres de proportions semblables peuvent alors se lire sur le calculateur.

Ex. n° 3 - Vs 210 m.n. à 1'heure (210 noeuds).

Quel temps faut-il pour parcourir

310mn 68mn - 8,7mn et 1,5mn

- Amener le repère 1H échelle C devant 21 lu sur l'échelle B et en face des distances lues sur l'échelle B lire en C les temps correspondants (voir fig. n° 3) :

310 mn : 88 min. 30 sec ; 68 mn : 19 min. 30 sec.

8,7 mn : 2 min. 30 sec ; 1,5 mn : 26 sec.

#### 2.1.2. - Conversion d'unités :

Unités de grandeur :

On place la valeur à transformer (échelle B) en face du repère de l'unité de mesure de cette valeur (échelle A) et on lit sur l'échelle B en face du repère de l'unité de mesure recherchée.

Ex. n° 4 -

45,5 mn # 52,5 Sf miles # 93,9 Km/h (fig. N°4)

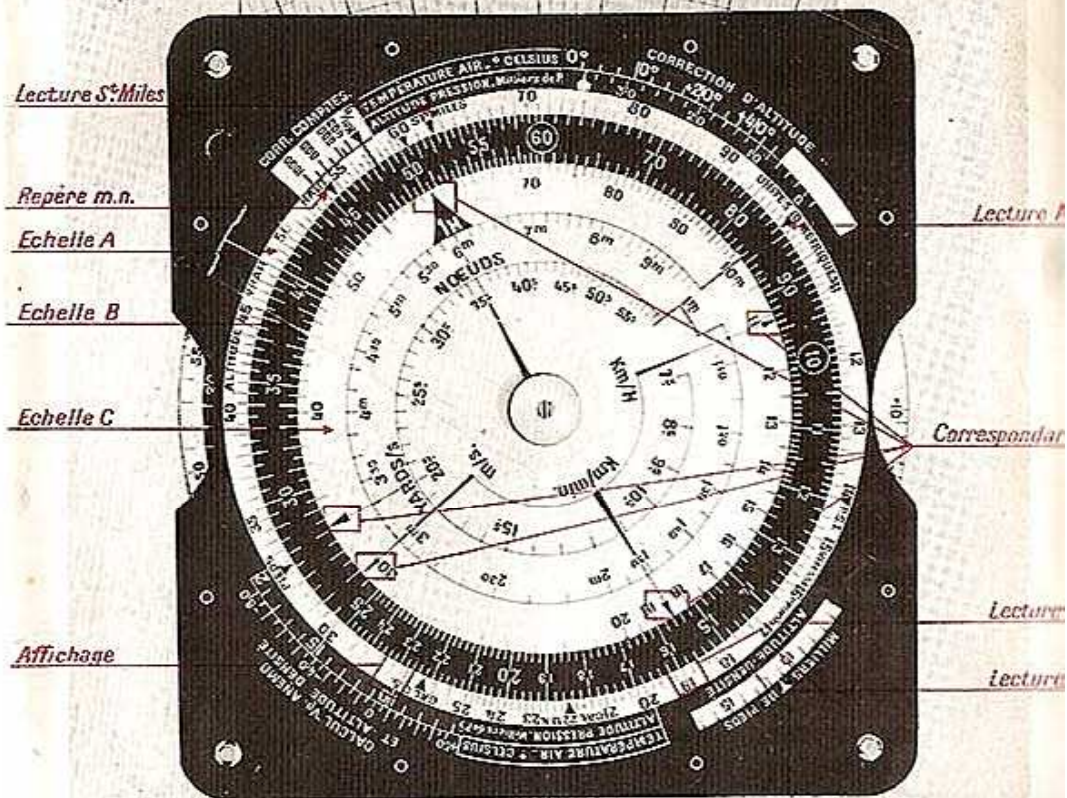


figure n°4



NOTE -

En lutte A.S.M. le navigateur tactique aura, sur un contact, à travailler souvent en yards, unité commode en navigation, le yard étant la  $1/2000^{\circ}$  partie du nautique - De plus, les problèmes porteront sur de faibles distances, et partant des durées très brèves, avec des délais de résolution courts - Dans ce cas, il est avantageux d'utiliser, comme calage initial, l'unité de vitesse : milliers de yards à l'heure, soit le demi-noeud.

Ex. n° 5 - Après passage à la verticale d'un hélicoptère sonar, combien de temps pour parcourir 2 500 yards  
-  $V_s = 160$  noeuds.

160 noeuds font 320 demi-noeuds

Placer l'index 1 H (échelle C) en face de 32, échelle B).

Amener le curseur sur 25 (2.500), échelle B) et lire 28 sec. sur l'échelle de temps (voir fig. n° 5).

2.2.- Utilisation du verso -

Le verso permet de résoudre graphiquement les triangles de vitesse.

Il se compose de deux parties (voir fig. n° 6) :

- une abaque coulissante,
- superposé à cette abaque, un "plateau" tournant pouvant s'orienter sur  $360^{\circ}$ .

L'abaque coulissante peut être verrouillée à l'aide de l'un des leviers que l'on trouve à droite du calculateur.

Principe : Soit un triangle de vitesse a b c où le vecteur A B représente le cap vrai et la vitesse propre, le vecteur B C, la direction et la vitesse du vent et A C,

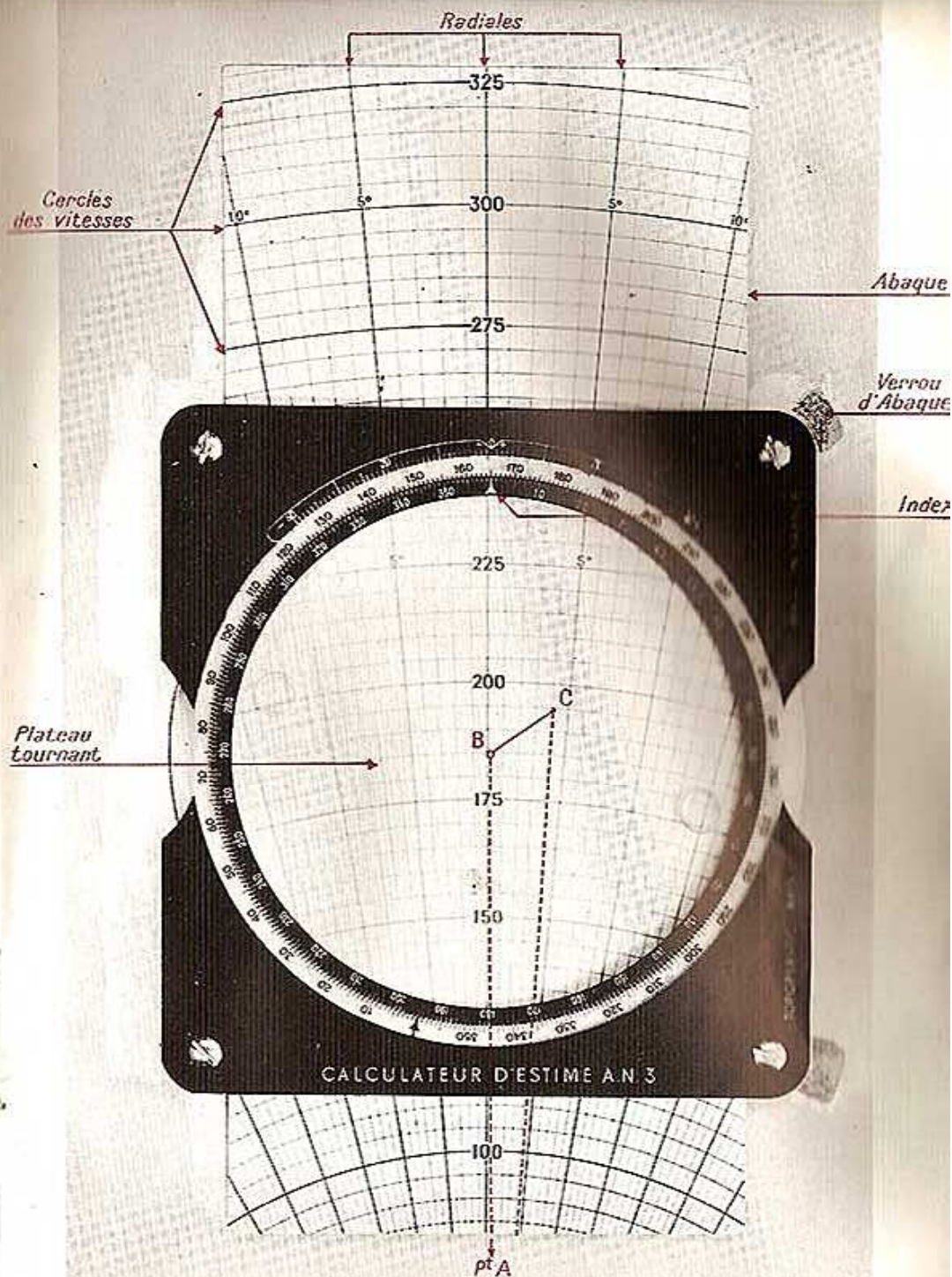


figure n°6

la résultante de AB et BC, c'est-à-dire la route vraie et la vitesse sol. L'angle CAB représente la dérive.

Ce triangle peut être matérialisé en partie sur le calculateur (voir fig. n° 6).

La connaissance du tracé virtuel est acquise grâce aux indications d'angle et de distance portées sur l'abaque.

L'axe longitudinal médian de l'abaque figure en direction le Cv. Les graduations de vitesses portées sur l'abaque définissent la Vp sur cet axe.

L'angle de dérive est repéré par les lignes radiales.

Le vecteur force et direction du vent (BC) se porte en orientant le plateau de façon à lire sur l'index la direction d'où vient le vent et en traçant, à partir du centre du plateau et vers le bas, la grandeur du vecteur à l'échelle de l'abaque.

Une seconde orientation du plateau vers le cap montre l'inclinaison du vecteur vent par rapport à la direction de l'avion. Le triangle est construit.

La connaissance d'un nombre suffisant d'éléments du triangle des vitesses permet de trouver les autres valeurs.

Exemples :

n° 1 :

Trouver dérive et Vs connaissant : (voir fig. 7)

$Cv : 185^\circ$  ;  $Vp : 240 N.$  ;  $W/v : 105/35$

- Tracer le vecteur vent : tourner le plateau de façon à lire  $105^\circ$  sur l'index. Porter la valeur de la vitesse du vent, à partir du centre du plateau et vers le bas; marquer d'une croix qui désignera le point du vent.
- Tourner le plateau de façon à lire le Cv ( $185$ ) sur l'index.
- Amener la ligne de vitesse 240 tracée sur l'abaque à passer

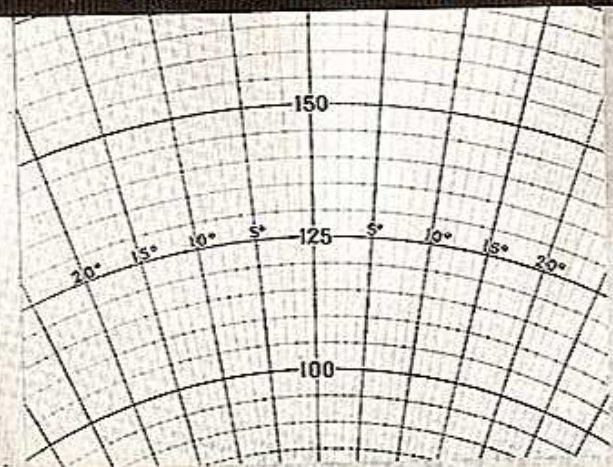
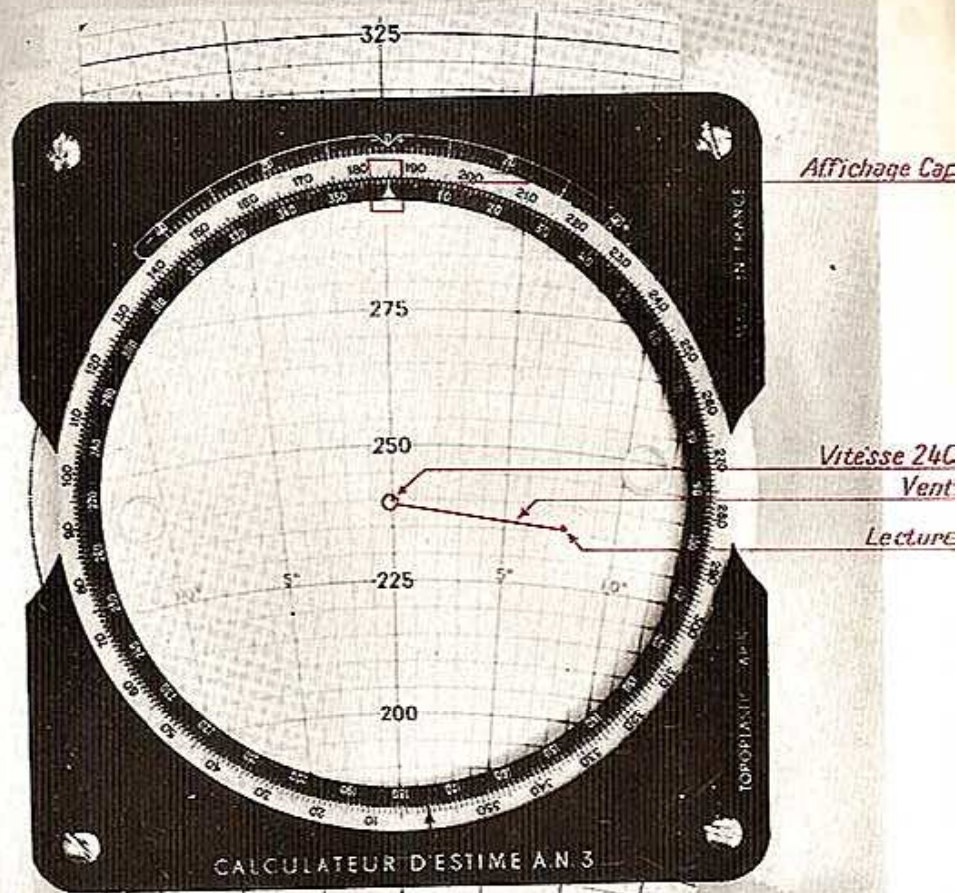


figure n° 7

par le centre du plateau.

- Lire la dérive sur la radiale passant par le point du vent (8 droite).
- Lire la vitesse sol sur la ligne de vitesse passant par le point du vent (236 n).

n° 2 :

Trouver  $C_v$  et  $V_s$  connaissant : (voir fig. 8)

Route requise 300;  $V_p$  : 320 n ; W/v 195/45

- Tracer le vent comme dans l'exemple précédent
- Afficher la  $V_p$ .
- Tourner le plateau de façon à lire sur l'index la Route requise.
- Lire sur la radiale passant par le point du vent, la dérive  $7\frac{1}{2}$  d (dérive qui en fait serait bonne pour un  $C_v$  de 300).
- Tourner le plateau de  $7\frac{1}{2}$  vers la droite (sens indirect)
- Au vu de la nouvelle lecture de dérive (8) tourner légèrement le plateau de telle façon que l'on lise sur les radiales une valeur égale à la valeur du déplacement total du plateau (soit  $8^\circ$ ).
- On lit alors le  $C_v$  sur l'index ( $292^\circ$ ) et la  $V_s$  sur la ligne de vitesse passant par le point du vent.

N° 3 : Trouver le vent connaissant : (voir fig. 9)

$C_v$  : 095 ;  $V_p$  : 230 n ; dérive 10g. ;  $V_s$  : 245 n

- Porter  $C_v$  et  $V_p$  de la même façon que dans les exemples précédents.
- Marquer au crayon l'intersection de la radiale 10g et de

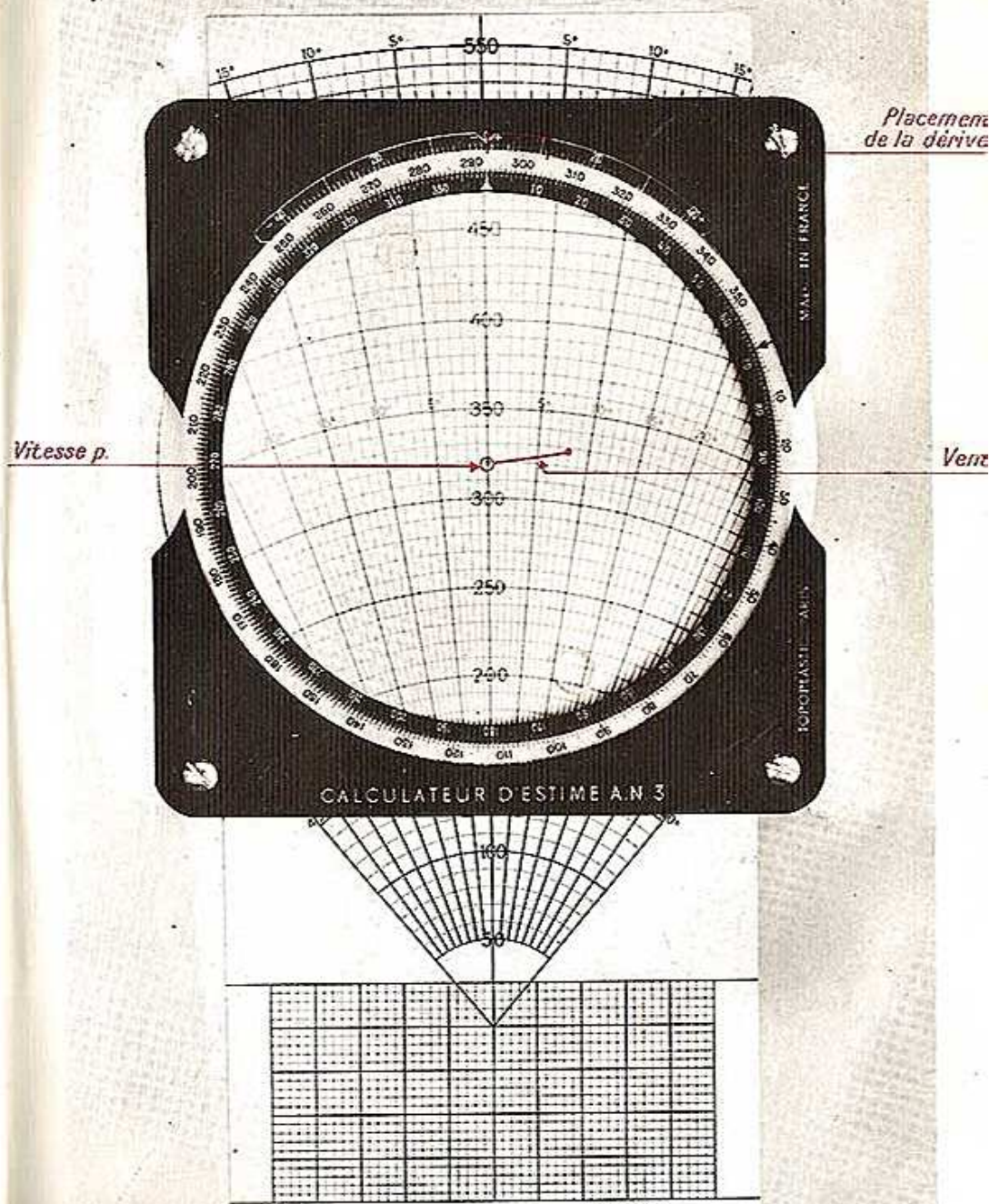


figure n°8

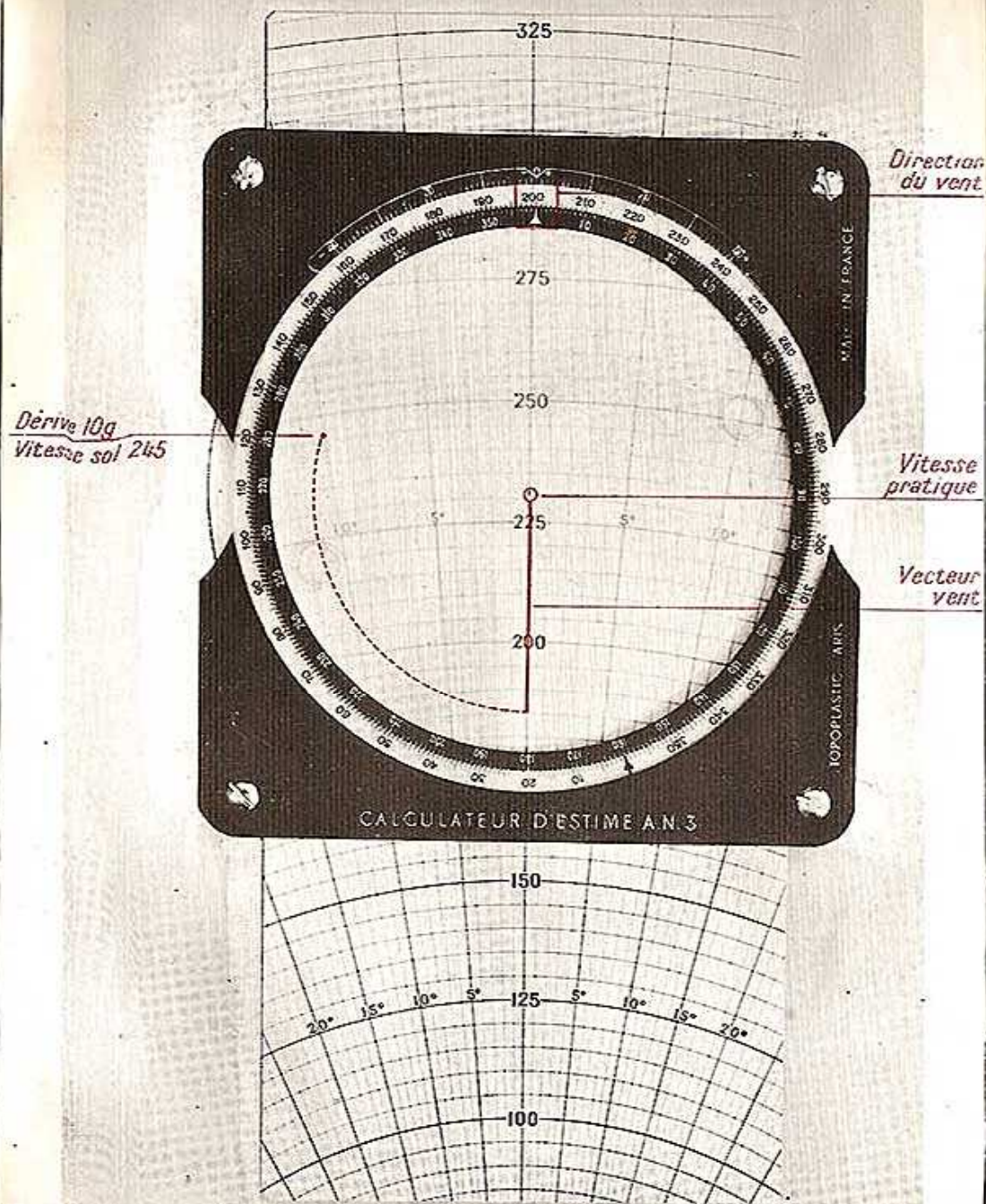


figure n°9

la ligne de vitesse 245. Ce point est le point du vent (200/45 n).

N° 4 : Problème d'interception - (voir fig. 10)

W/v: 060/15 n. ; Vp: 140 n.

Route et vitesse du P.A. N/25 n.

Position du P.A. : dans le 330/80 mn de l'avion.

- Porter le vent comme dans les exemples précédents.
- Amener sous l'index la route du bateau (N)
- Du point du vent porter parallèlement à l'axe vertical de l'abaque, et vers le bas, une grandeur correspondant à la vitesse du bateau (soit 020°/35 n).
- Pour calculer le Cv d'interception, procéder comme précédemment (ex. n° 2) en prenant 330 comme route requise, Vp 140 et W/v 020/35 n. On trouve Cv 341° et Vs 117; en fait, cette vitesse est la vitesse de rapprochement. La véritable vitesse sol se lit au point du vent vrai soit 139 n. ainsi que la dérive effective : 6 g.

L'ensemble abaque + plateau permet de résoudre graphiquement quelques problèmes simples.

Par exemple, calcul approché de la correction de GI VRV (voir fig. 11). Selon la formule simplifiée :

$$1/2 \sin. \text{Lat. moyenne.}$$

On utilise le côté de l'abaque portant un quadrillage

- a/- faire coïncider la ligne horizontale supérieure du quadrillage avec le centre du plateau,
- b/- orienter ce plateau au Nord,
- c/- à partir du centre du plateau, porter sur l'horizontale, à gauche, et à une échelle choisie, la

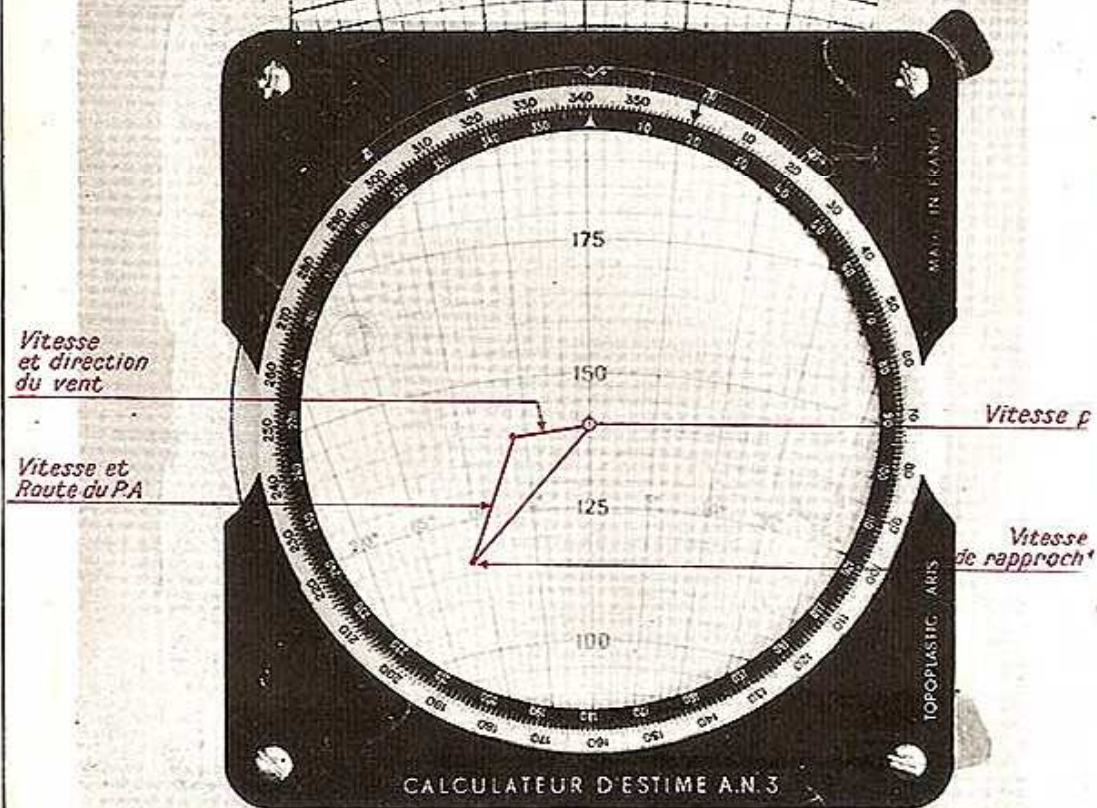
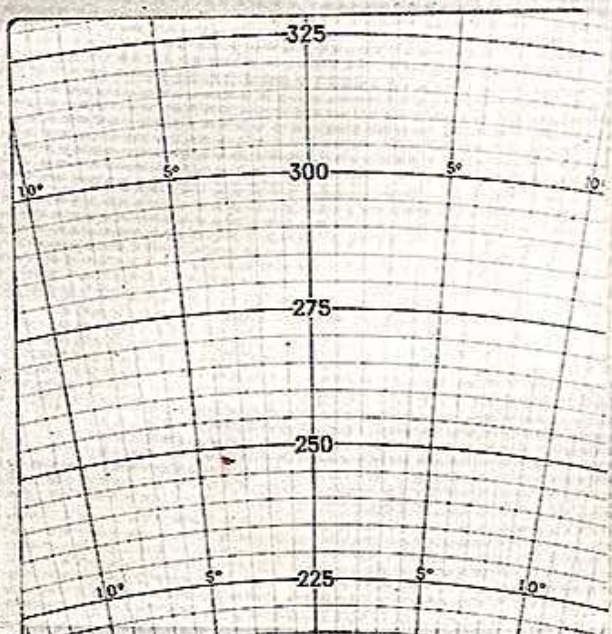


Figure n°10

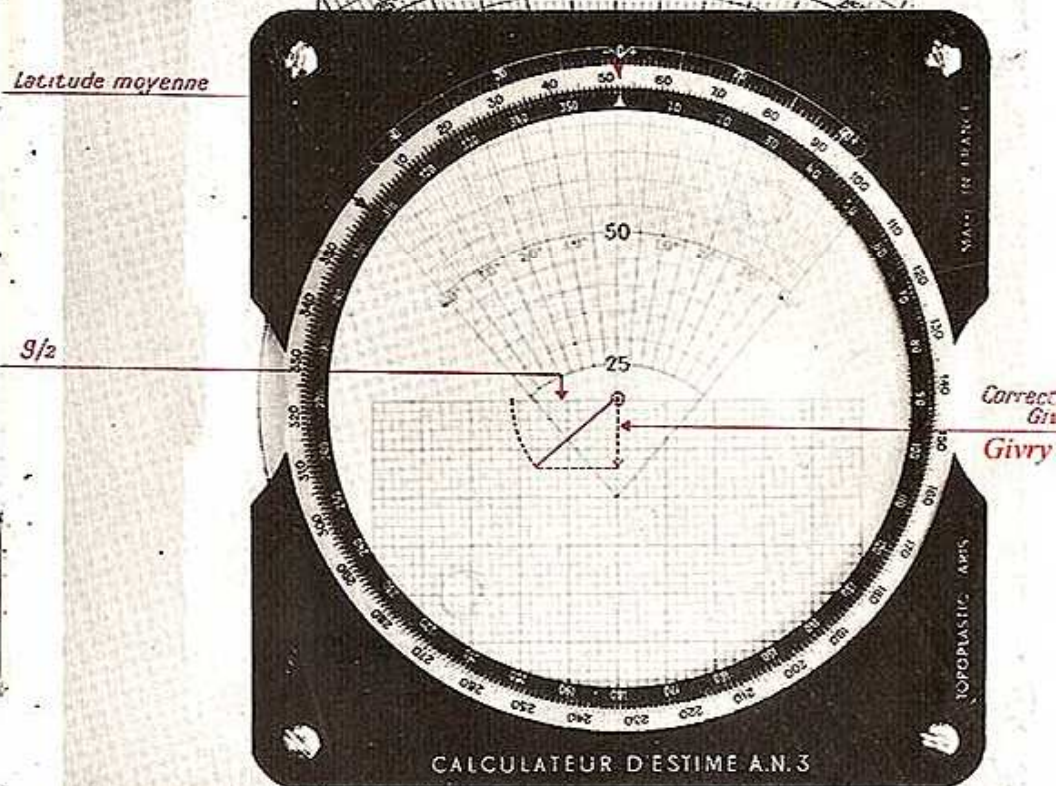
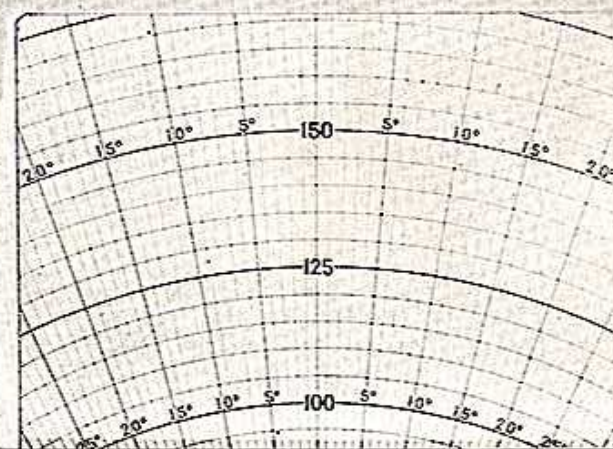


figure n°11

moitié de la différence de longitude, g.

d/- tourner le plateau jusqu'à lire, sur l'index, la latitude moyenne,

e/- lire la valeur de la correction sur l'axe vertical du quadrillage, entre la ligne horizontale supérieure et la projection normale du point tracé en C sur l'axe vertical.