

niveau à bulle d'air et portant un « cran de visée » O (fig. 12).

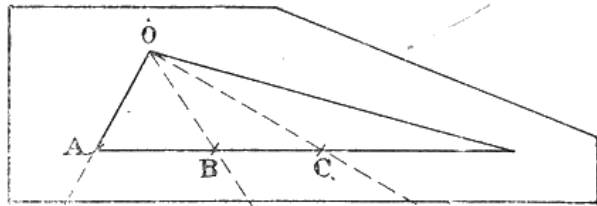


FIG. 12.

2° A la partie inférieure, trois « pinnules » (A, B, C) déterminent avec le « cran de visée » O les lignes de visée A O, O B, O C.

3° Un fil élastique matérialise le plan O A B C qui constitue le *plan de visée*. Le *curseur* O peut se déplacer le long d'une graduation. Les divisions de la graduation correspondent aux vitesses propres de l'avion (10 kilomètres pour chaque division). La position de O est telle que, pour une vitesse donnée de l'avion et un projectile donné (en l'espèce le G. A.), la visée O A matérialise la *trajectoire relative* du projectile. C'est la visée d'impact.

On peut vérifier cette graduation en contrôlant si la visée O A concorde avec le *point d'impact* de la bombe au moment où il se produit. La ligne de visée O A donne avec la verticale du point O l'angle de traînage.

La pinnule A est fixe, les pinnules B et C sont mobiles. Leur mouvement est commandé par un bouton moleté. Les déplacements de C sont d'une amplitude double de ceux de B, ce qui permet d'avoir toujours $A B = B C$.

Les pinnules B et C se déplacent le long d'une règle portant deux graduations (fig. 13). La pinnule B est munie d'un index de réglage. Sur la graduation H sont portées les altitudes. Sur la graduation T sont portés les *temps de chute*. Devant chaque altitude est marqué le temps de chute correspondant.

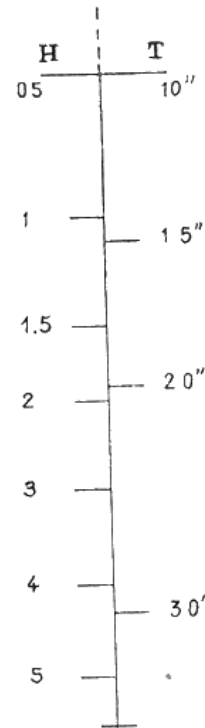


FIG. 13.

Chronographe à retour (fig. 14). — Description et fonctionnement.

Pour éviter l'emploi des « Tables de tir » pour la recherche du temps t (temps de chute) à l'altitude du tir et le calcul de la différence $T - t$, pour l'obtention du *temps d'attente* t' on emploie le chronographe à retour.

L'aiguille de ce chronographe peut, à volonté, marcher à la même vitesse, dans le sens des aiguilles d'une montre, ou en sens inverse, ou s'arrêter à un point quelconque de sa course.

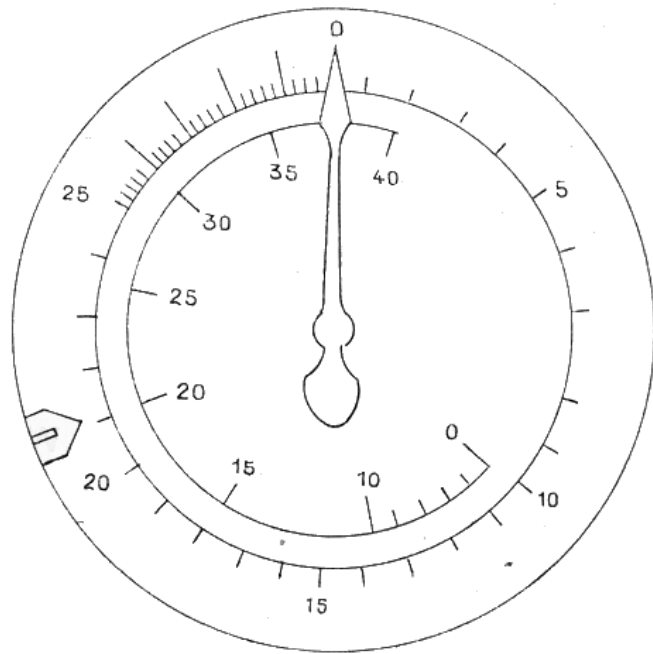
Sur le cadran du chronographe sont indiquées les altitudes de tir, chacune placée en face du *temps de chute* de la bombe à cette altitude. Un index déplaçable permet de repérer sur le cadran le temps t correspondant à l'altitude de tir.

Le temps T est noté par la marche de l'aiguille du chronographe dans le sens des aiguilles d'une montre. Comme il est plus grand que le temps t , l'aiguille du

chronographe a dépassé, sur le cadran, l'index indiquant ce temps t .

FIG. 14. — Chronographe à retour.

Graduation intérieure : altitudes. — Graduation extérieure : secondes.



Les temps de chute aux différentes altitudes sont indiqués en face de chaque altitude.

En faisant tourner l'aiguille dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, le temps d'attente t' est celui qui s'écoule entre le moment où l'aiguille a été renversée et celui où elle passe sur l'index.

Le chronographe à retour peut également être employé comme un chronographe ordinaire pour les mesures de temps.

Viseur S. T. Aé et chronographe à retour. — Emploi.

Le viseur S. T. Aé permet d'appliquer les méthodes de « tir direct » et de « tir à temps ».

TIR DIRECT.

Il y a deux façons principales d'appliquer la méthode de « tir direct » avec le viseur S. T. Aé.

1° Réglage de la ligne de visée au sol avant le départ d'après l'altitude prévue pour le bombardement et la vitesse relative de l'avion à cette altitude.

L'altitude étant fixée avant le départ, le sondage nous permet de connaître la vitesse relative de l'avion à cette altitude : il suffit d'ajouter la vitesse du vent donnée par le sondage, ou de la retrancher de la vitesse propre de l'avion, suivant que le bombardement doit être fait vent arrière ou vent debout.

L'index de la pinnule B doit être placé sur une division de la graduation T telle que la ligne de visée OB soit la ligne de visée cherchée.

Cette division de la graduation T nous est donnée automatiquement au moyen de l'abaque délivrée avec chaque viseur (fig. 15).

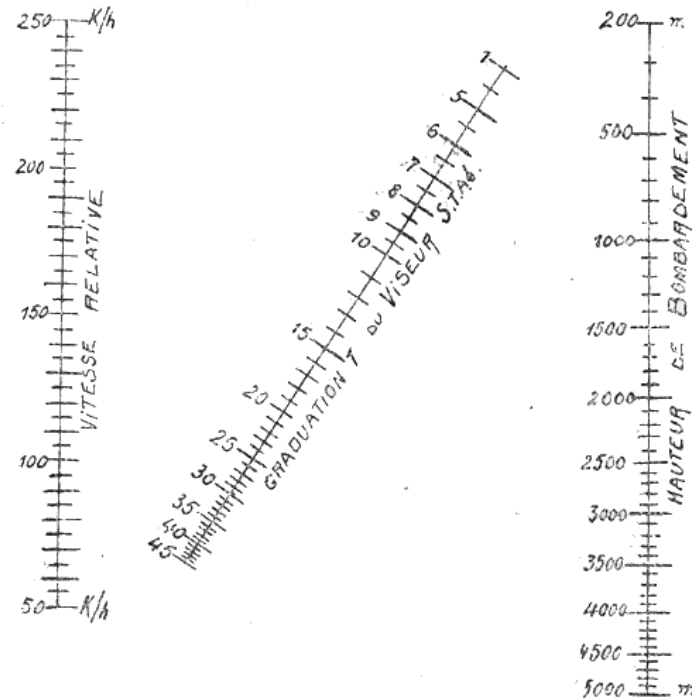


FIG. 15.

Mode d'emploi de l'abaque. — Joindre, par un fil tendu ou par une règle, la division de la graduation correspondant à la vitesse relative de l'avion (120 kilomètres) avec la division correspondant à la hauteur prévue de bombardement (2.500 mètres). Lire sur l'échelle du milieu la division (22) de la graduation T

du viseur sur laquelle l'*index* de la pinnule devra être placé.

Réglage du viseur. — Mettre le *curseur* O sur la division de la graduation correspondant à la vitesse propre de l'avion.

Amener l'*index* de la pinnule B sur la division de la graduation T trouvée au moyen de l'abaque.

Exécution du tir. — Amener et maintenir la bulle du niveau devant son repère.

Déclencher les bombes lorsque la ligne de visée O B passe par le but.

REMARQUE. — La ligne de visée O B détermine avec la verticale O O' l'angle de tir (fig. 16).

La ligne de visée O O' (verticale) n'est pas matérialisée sur le viseur S. T. Aé, O A est la ligne de visée d'impact.

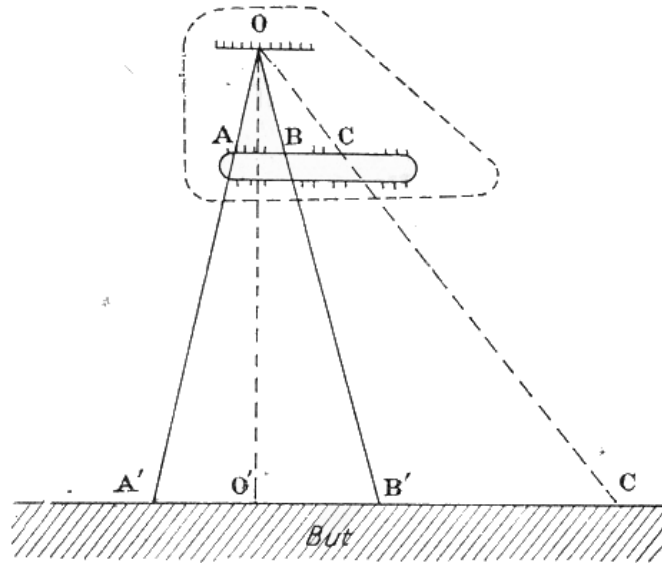


FIG. 16.

2° Réglage de la ligne de visée par mesure de vitesse préliminaire.

Réglage du viseur. — Mettre le *curseur* O sur la division correspondant à la vitesse propre de l'avion.

Placer l'*index* de la pinnule B sur la division correspondant à l'altitude de bombardement sur le côté H de la graduation.

Mesure de vitesse. — Amener et maintenir la bulle du niveau devant son repère.

Mesurer au chronographe le temps de passage d'un repère choisi sur le sol, entre deux pinnules (C B ou A B).

Cette mesure de vitesse doit se faire à l'altitude et dans la direction prévues pour le bombardement.

Réglage de la ligne de visée. — D'après la manière dont la graduation T a été établie, il suffit d'amener, s'il y a lieu, l'*index* de la pinnule B sur la division de la graduation T correspondant au nombre de secondes notées au chronographe pendant la mesure de vitesse.

Exécution du tir. — Amener et maintenir la bulle du niveau devant son repère. Déclencher les bombes lorsque la ligne de visée O B passe par le but.

Principe de cette méthode (fig. 17).

Supposons le problème résolu et soit O B la ligne de visée cherchée.

Un projectile, déclenché au moment où la ligne de visée O B passe par le but, arrive au sol lorsque la ligne de visée d'impact O A passe par ce but.

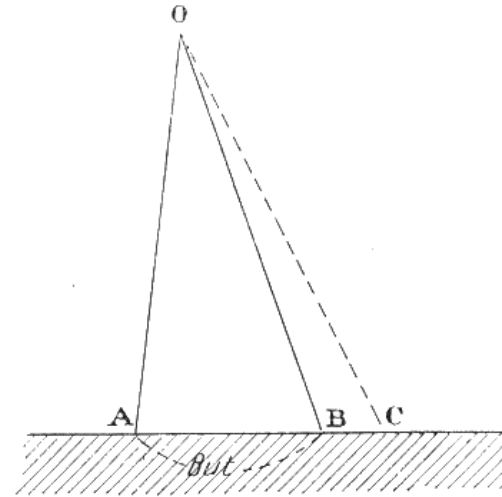


FIG. 17.

Le temps de passage A B est donc égal au temps de chute du projectile à t.

Soit une visée arbitraire O C et soit le temps t' mis par l'avion pour parcourir le segment au sol A O. Les segments A B et A C seront proportionnels à t et t'.

$$\frac{AB}{AC} = \frac{t}{t'}$$

A C est arbitraire. Cette base a été choisie, sur le viseur S. T. Aé, pour chaque altitude, telle que $AC \times t$ soit une valeur constante : K.

Par conséquent : $AB = \frac{K}{t}$.

La position de B ne dépend plus que du nombre de secondes trouvé pendant la mesure de vitesse.

La constante K a été fixée de façon à réduire au minimum le déplacement de la pinnule consécutif à cette mesure. Il est nul pour une altitude de 2.000 mètres et une vitesse relative de 100 kilomètres.

Ces méthodes de *tir direct* ne sont pas basées sur la connaissance de l'*angle de tir*. Elles peuvent être considérées comme un cas particulier du *tir à temps*, le cas où le temps d'attente (T-t) est nul.

TIR A TEMPS.

Deux façons principales d'appliquer cette méthode avec le viseur S. T. Aé.

1° « *Passage de mesure* » du « *temps d'attente* » (t') sur un but auxiliaire avant le « *passage de tir* » sur le but réel.

Réglage du viseur. — Mettre le curseur O sur la division correspondant à la vitesse propre de l'avion.

Régler la pinnule B pour que l'un des deux segments égaux déterminés par les trois pinnules (A B C) donne la base de mesure nécessaire (fig. 18).

Placer l'*index* du chronographe sur la division du cadran correspondant à l'altitude de bombardement.

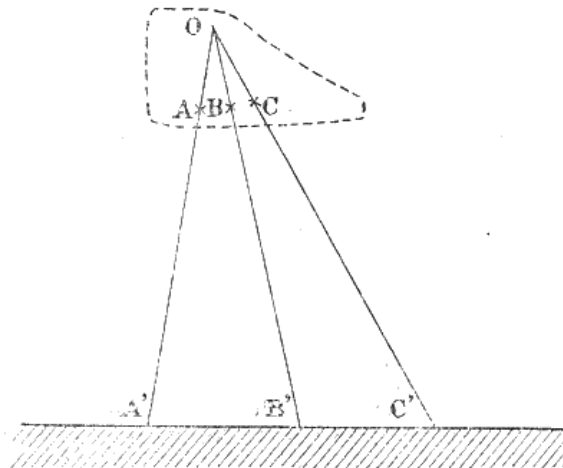


FIG. 18.

Mesure du « temps de passage ». — Amener et maintenir la bulle du niveau devant son repère.

Déclencher le chronographe lorsqu'un point du sol passe par la visée O C. L'arrêter lorsque ce même point passe par la ligne de visée O B.

L'aiguille du chronographe indique alors le temps de passage T. Elle a dépassé l'*index* du cadran qui indique le temps t d'une longueur égale au temps d'attente t' (fig. 19).

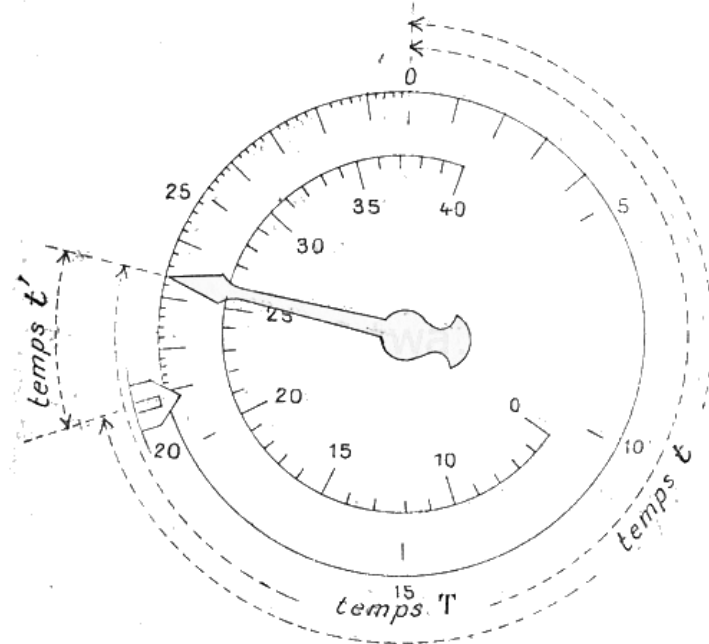


FIG. 19.

Exécution du tir. — Amener et maintenir la bulle du niveau en face de son repère. Lorsque la ligne de visée O B passe par le but, mettre le chronographe en mouvement *en sens inverse*.

Déclencher les bombes lorsque l'aiguille du chronographe arrive devant l'*index* du curseur (le temps d'attente t' est écoulé). Le passage de mesure du temps d'attente t' et le passage de tir doivent s'effectuer à la même altitude et à la même vitesse.

2° « *Passage de tir* » immédiatement précédé du « *passage de mesure* » sur le but réel par « *visée antérieure* ».

Réglage du viseur. — Même réglage du viseur et du chronographe que dans le cas précédent.

Mesure de temps de passage et exécution du tir. — Amener et maintenir la bulle du niveau devant son repère.

Déclencher le chronographe lorsque la ligne du viseur O C passe par le but.

Renverser le chronographe lorsque la ligne de visée O B passe à son tour par le but.

Déclencher les bombes lorsque l'aiguille du chronographe repasse devant l'index du cadran.

REMARQUES. — Dans la méthode de *tir à temps* par visée antérieure sur le but, toutes les opérations se font sur le but lui-même dans un temps très court. On peut obtenir ainsi une assez grande précision puisque les conditions du tir entre le moment de la première visée et l'arrivée des bombes n'ont pas le temps de changer.

Le *tir à temps* permet le bombardement d'un objectif en mouvement à condition qu'il conserve la même vitesse pendant les opérations de visée et l'arrivée des projectiles.

Le *tir à temps* est employé aux hautes altitudes. Le *tir direct* est plus pratique pour les basses altitudes.

Moyens pratiques d'obtenir une « base convenable » pour la mesure du « temps de passage » T pour le « tir à temps ».

a) Pour les vitesses relatives d'avion ne dépassant pas 100 kilomètres et les altitudes inférieures à 3.000 mètres :

Placer l'index de la pinnule B sur la division de la graduation H correspondant à l'altitude de tir. Faire faire un quart de tour à la molette de réglage des pinnules pour les déplacer vers l'avant.

b) Pour toutes les vitesses relatives d'avion et toutes les altitudes usuelles :

Régler, avant le départ, la pinnule B, au moyen de l'abaque, comme il est prescrit pour un *tir direct*.

Ce premier réglage peut servir, en cas de nécessité, pour l'exécution d'un *tir direct*.

Pour le *tir à temps*, faire faire un quart de tour à la molette de réglage des pinnules comme dans le cas précédent.

La base ainsi obtenue convient pour la mesure de temps de passage T.

Dans les deux cas, la base de mesure de temps de passage obtenue sera suffisante et ne sera pas trop grande.

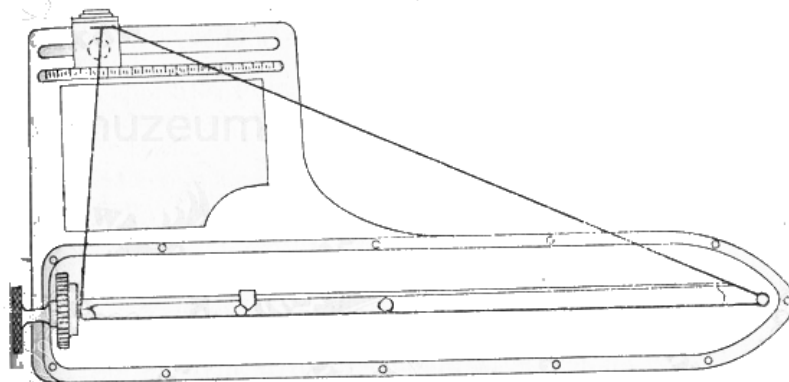
Il importe que le temps d'attente soit suffisant pour la bonne exécution des opérations de visée et de tir.

Il ne doit pas être trop grand pour éviter les chan-

gements d'altitude, de vitesse et de direction entre la première visée et l'époque du déclenchement.

Les bombardiers hostiles au viseur emploient sans s'en douter un viseur qui n'est qu'un très mauvais viseur, quand ils se servent d'un point de leur avion pour situer l'instant de leur tir empiriquement déterminé. Leur méfiance de l'instrument disparaîtra après quelques expériences. Ils se rendront compte rapidement que, quelle que soit leur habileté, les résultats obtenus avec un bon viseur seront, de beaucoup, supérieurs. Il faut néanmoins faire une réserve en ce qui concerne les premiers essais. Ils donneront presque toujours un mauvais rendement par suite d'un manque d'habitude que vaincra très vite un peu d'application persévérante.

Viseur S. T. Aé.



I. — Table de tir de l'obus Gros-Andreau.

Temps de chute.

ALTITUDE	TEMPS de chute.	ALTITUDE	TEMPS de chute.	ALTITUDE	TEMPS de chute.	ALTITUDE	TEMPS de chute.
500	10' 2	1.200	16' 1	1.900	20' 5	2.600	24' 5
600	11' 2	1.300	16' 8	2.000	21' 2	2.700	25' 0
700	12' 2	1.400	17' 5	2.100	21' 8	2.800	25' 5
800	13' 1	1.500	18' 2	2.200	22' 3	2.900	26' 0
900	13' 9	1.600	18' 8	2.300	22' 9	3.000	26' 5
1.000	14' 7	1.700	19' 4	2.400	23' 4	3.100	27' 0
1.100	15' 4	1.800	20' 0	2.500	24' 0	3.200	27' 4

II. — Inclinaison sur la verticale de la direction d'impact
(angle de traînage).

Vitesse propre de l'avion en kilom. heures.....	K/h	K/h	K/h	K/h	K/h	K/h	K/h	K/h
	80	90	100	110	120	130	140	150
Vitesse propre de l'avion en mètres secondes.....	M/s	M/s	M/s	M/s	M/s	M/s	M/s	M/s
	22	25	28	30	33	36	39	42
Trainage en millièmes.....	54	61	67	74	81	88	94	101

Le viseur S. T. Aé. et le chronographe B. C. V. ont été construits et réglés pour l'emploi de la bombe G. A.

CHAPITRE IX.

Bombes d'avions. — Fusées. — Artifices. — Explosifs. — Lance-bombes.

Les bombes d'avions ont une forme, un équilibre et un empennage qui assurent leur bonne tenue dans l'air pendant la chute.

Les bombes employées actuellement dans l'aviation française sont les suivantes :

- Bombe de 10 kgs M. (bombe de 90 M.).
- Bombe de 10 kgs P. (bombe de 90 pour lance-bombes).
- Bombe de 10 kgs C. D. (bombe incendiaire C. D.).
- Bombe de 10 kgs D. V. (bombe incendiaire D. V.).
- Bombe de 10 kgs V. M. (bombe Michelin éclairante).
- Bombe de 25 kgs G. A. (bombe à l'anilite 155).
- Bombe de 50 kgs G. A. (bombe à l'anilite 200).
- Bombe de 50 kgs G. A. M. M. N. (bombe de 200 chargée en M. M. N.).
- Bombe de 50 kgs A. (bombe de pénétration de 155).
- Bombe de 50 kgs D. T. (bombe de 50 kgs, type S. T. Aé.).
- Bombe de 100 kgs.
- Bombe de 140 kgs (bombe de 268).
- Bombe de 200 kgs.
- Bombe de 500 kgs.
- Bombe de 1.000 kgs.

Bombe de 10 kilos M. et P.

Constituée par l'obus de 90 d'artillerie, en fonte aciérée, muni d'un empennage. Ce projectile est chargé en explosif solide et muni d'une fusée instantanée à refoulement type D. lorsqu'il est destiné aux lance-bombes G. A. (fig. 1) et type M. pour être lancé avec le lance-bombes Michelin (fig. 2).

La bombe de 10 kgs agit par ses éclats contre le personnel non abrité et le matériel fragile.

FUSÉE TYPE D. POUR LA BOMBE DE 10 KGS P.

Placée à l'avant, elle est solidaire d'un faux-défonceur qui assure la suspension de la bombe sur le lance-bombes et son déclenchement (fig. 3 et 3 bis).